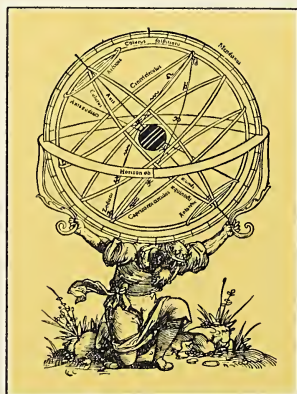



Horizon ob

DE IRIDE
ET
AURORA BOREALI
CARMINA.

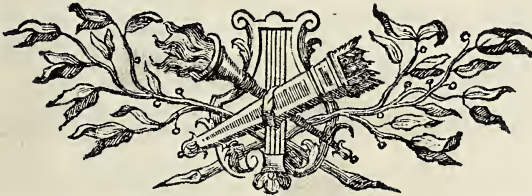


CAROLI NOCETI
E SOCIETATE JESU

DE IRIDE
ET
AURORA BOREALI
CARMINA

ILLUSTRISSIMO, AC REVERENDISSIMO
PRÆSULI
BERNARDINO
GIRAUDIO
DICATA

CUM NOTIS
JOSEPHI ROGERII BOSCOVICH
EX EADEM SOCIETATE.





ROMÆ MDCCXLVII.
EX TYPOGRAPHIA PALLADIS

EXCUDEBANT NICOLAUS ET MARCUS PALEARINI.
SUPERIORUM FACULTATE.

ILLUSTRISSIMO, ET REVERENDISSIMO

PRÆSULI

BERNARDINO GIRAUDIO

SIGNATURÆ JUSTITIÆ XIIVIRO

CAROLUS NOCETI E SOC. JESU.



X omnibus philoſophiæ partibus, Bernardine Giraudi Præſul ampliſſime, eam eſſe multo jucundiſſimam, quæ naturalium eventorum cauſas perſcrutatur, omnium gentium conſenſus, & ratio ipſa declarat. Ad conſenſum enim quod pertinet, ut tot an-

tiquos omittam, quorum præcipue in investigandis rerum principiis laboravit induſtria, duo jam ſæcula videmus, cum Italiæ noſtræ, tum exterarum nationum ſapientiſſimos homines cæteris abjectis hoc ferme unum in genus ſuum omne ſtudium, cogitationeſque conferre. Quod profecto non facerent, niſi ſuaviſſimum voluptatis fructum inde caperent; quum quod jucundum non eſt, præſertim ſi magnis cum laboribus conjunctum ſit, neque univerſe, neque conſtanter præſtari ſoleat. Ad rationem vero quod attinet; ferimur, ut magnus ille theologorum Princeps teſtatum nobis reliquit, ferimur, inquam, incredibili quodam naturæ impetu, effectus quum intuemur, ad effectrices cauſas aſſequendas. Quamobrem quum illuc pervenímus, quo noſtra deſideria tam vehementer intendunt, jucundiſſime quieſcamus neceſſe eſt. Atque hoc, BERNARDINE præclariſſime, jampridem ſine diſputatione mea fuiſſe tibi cognitum, ac perſuaſum non le-

vibus

vibus argumentis edocti sumus. Etenim quum ad celeberrimum illud Ptolemæum Collegium, quod unice nobilissimis adolescentibus patet, ad optimas artes addiscendas una cum tuis fratribus te contulisses: difficile dictu est, hanc philosophandi rationem quam avide arripueris, quantamque in ea diligentiam nullis oblectamentis abstractus, nulla difficultate deterritus collocaris. Itaque tantos brevi progressus fecisti; ut vix anno in hujusmodi facultate consumpto plurimas de ea quæstiones summa omnium, qui ad te audiendum convenerant, admiratione sustineres; nec jam, ut qui tum eas didicerit, sed ut qui longo tempore docendo pertractaverit, explicares. Nec vero ulli dubium erat, quin ad illud, quod hoc in genere perfectum est, perventurus esses; nisi te tuæ vitæ rationes ad alia studia capessenda necessario traduxissent. Honorum enim curriculum ingressus quum ad Romanam aulam accessisses, jurisprudentiæ tibi, cæterarumque re-

rum,

rum, quæ, ad rempublicam recte administrandam pertinent, cognitio suscipienda fuit. Quo tamen dispari in studio pari cum laude versatus luculenter id ostendisti, te ingenio ita abundare, ut quocunque animum applicueris, possis excellere. Quæ quidem a me non magnificentius dici, quam verius, locupletissimos testes, omnes nimirum hujus Urbis causidicos, afferre possem. Quorum natio quamquam paulo morosior est, nec nisi quod est egregium probare admodum solet, nemo tamen negotiorum illorum causa, quæ ad pontificiæ ditionis regimen pertinent, quorumque tractationi tu quoque præfectus eras, ad te adijt; nemo te judicem in controversiis adhibuit, cui diligentia, doctrina, humanitate cumulate non satisfeceris; quemque in tuarum laudum prædicationem per omnium deinde ora propagatam non pertraxeris. Sed his omissis aliud habeo longe illustrius commemorandum: gravissimum videlicet BENEDICTI XIV. Pontificis

om-

omnium doctissimi ac sapientissimi de tuo præstanti ingenio singularique virtute testimonium. Is enim te superioribus proxime diebus inter Signaturæ Justitiæ, quam vocant, XII. viros adlegit; quo facto, si momentis suis omnia perpendantur, nihil ad tui commendationem honorificentius reperiri poterit. Primum enim id muneris tibi ab adolescentia vix dum egresso delatum est, quod antea non nisi viris forensi usu exercitatissimis deferri vidimus. Deinde delatum ab eo, qui propter summam sapientiam, & doctrinarum omnium cognitionem in æstimando de hominibus acutissimus est. Postremo ita delatum, ut nulla usus prensatione, ad honorem accersitus adieris, sola ingenii, scientiæque præstantia commendatus; quæ tibi cum ejus, qui te ultro ornavit, iudicium; tum omnium, qui te ornatum noverunt, gratulationem, approbationemque facile impetravit. Quare, ut principia se dant, illud omnes fore augurantur, ut maiores gradatim honores,

sum-

ſummaſque præfecturas adipiſcaris; & lætitiam, quantam poſsunt, percipiunt maximam, in qua ego concedo nemini, futuræ tuæ dignitatis. Quamquam vero in iis ſtudiis, quæ Juſtitiæ adminiſtratio, tuique muneris exercitatio requirit, totus, ut decet, occupatus es; non eius tamen amorem philoſophiæ penitus dimiſiſti, quæ retruſa in tenebris atque abdita naturæ arcana elicere in lucem, & evocare conatur. De ea enim diſserentes ſumma cum voluptate audis; eam, quatenus in te eſt, tueris, & foves; quod equidem, ut de cæteris taceam, experimento meo ego ſatis compertum habeo. Siquidem præclara quædam doctiſſimorum philoſophorum inventa quum verſibus concluſiſsem; non modo tu præſentia tua cohoneſtare me voluiſti ea publicè in eruditiſſimo Arcadum cœtu recitantem, verum etiam iam tum benevolentia complecti, ornare officiis inſtituiſti; tuaque auctoritate, ac liberalitate effeciſti, ut ea typis mandare animum inducerem;

quum

quum cæteroquin tenuitatis meæ probe conſcius occultari potius, quæ ſcripſeram, quam vulgari oportere judicarem. Quamobrem nulla jam mihi deliberandi facultas relicta eſt, in cuius potiſſimum nomine hæc emitterem. Quum enim propter officia in me tua, imo potius beneficia totus in ære tuo ſim, non ingrati modo animi vitium, ſed iniuſtitiæ culpam non effugerem, niſi amplitudini tuæ inſcripta hæc, & dicata apparere vellem. Tametſi, ut verum fatear, libentiſſime etiam id facio, quod obſervantiæ in te meæ tacite hortanti, ut nequam tui colendi occaſionem prætermittam, morem gerere vehementer gaudeo. Simulque ad exiſtimationem meam pertinere ſentio, patefieri apud omnes benevolentiam erga me tuam; quam ſi mihi perpetuo conſervabis, ego me non mediocrem ſtudiorum meorum fructum conſecutum eſſe putabo. Vale.

FRAN-

FRANCISCUS RETZ
PRÆPOSITUS GENERALIS SOCIET. JESU.

CUM Poemata duo, quorum titulus de IRIDE, & de AURORA BOREALI a P. Carolo Noceti Societatis nostræ Sacerdote conscripta cum notis, aliquot ejusdem Societatis Theologi recognoverint, & in lucem edi posse probaverint, facultatem facimus, ut typis mandentur, si iis ad quos pertinet ita videbitur. In quorum fidem has literas manu nostra subscriptas, & sigillo nostro munitas dedimus Romæ 6. Maij 1747. FRANCISCUS RETZ.

APPROBATIONES.

REverendissimi P. Magistri S. Palatii jussu legi Clarissimi Viri *P. Caroli Noceti* Soc. Jesu Presbyteri Poemata duo; alterum DE IRIDE; DE AURORA BOREALI alterum; utrumque a doctissimo Viro *P. Joseph Rogerio Boscovich* ejusdem Societatis Presbytero Notis illustratum. Magna in iis sententiarum & orationis ubertas, quam arida & spinosa materies videatur prima fronte ferre non posse; miraque in obscurissimis reconditisque rebus exponendis lux, atque facilitas. Omnia enim ex abditissimis Philosophiæ & Geometriæ penetralibus depromta nonnisi jejune dici posse credideris: quarum tamen rerum acerrimam duritiem, tristissimamque severitatem politissimo ingenio Virum mirere elegantia, suavitate, lepôre, omnibus denique luminibus, & venustatibus perfudisse. Præterea nihil non latine dictum: apta numerorum, & varia compositio: ubique Virgiliani carminis character expressus. Notæ vero magnum Virum, & sagacitate incredibili præditum satis declarant; quas qui legerit, nihil fere quod ad Iridem, & Auroram Borealem pertinet, desiderabit. Itaque librum hunc dignissimum censeo, qui typis in lucem edatur, cum nihil quidquam a Catholica Fide, bonisque moribus alienum contineat, ac potius ejusmodi sit, quo jure possimus præsentis sæculi literis gratulari. Dat. X. Kal. Sextiles CIƆIƆCCXLVII.

Michael Angelus Giacomellus SS. D. N. BENEDICTI XIV. *intimus Cappell.*

JUbente Rmo S. Palatii Apostolici Magistro libentissimè legi carmina duo unum DE IRIDE, DE AURORA BOREALI alterum a *P. Carolo Noceti* composita, atque annotationibus illustrata a *P. Josepho Rogerio Boscovich*. Non solum in hoc opere nihil deprehendi rectæ fidei bonisve moribus adversum, sed abstrusas Geometriæ ac Physicæ partes non minori elegantia, quam diligentia versibus traditas summopere admiratus sum. Universo operi ea laus mihi videtur tribuenda, ut doctissimus Auctor tanto Interprete dignus plane censeri debeat. Datum Romæ die 17. Maji 1747.

Fr. Jacquier.

IMPRIMATUR,
Si videbitur Rmo Patri Mag. Sac. Pal. Apost.
F.M. de Rub. Arch. Tars. Vicesg.

IMPRIMATUR,
Fr. Nicolaus Ridolfi Sacri Palatii Apost. Mag. Ord. Prædicatorum.

IRIS



IRIS


AËrias quis pingat aquas, quæ dextera in arcum
Flectat, & adverſo cur non niſi ſole coloret;
Quæ demum ignotas certa experientia cauſas
Iridis, occultoſque diu patefecerit ortus,
Hinc canere, & Muſis ſupremam impendere curam
Experiar; Pindi quando felicibus hortis
Forſitan [1] æternum pulſus per devia luſtra
Plena metu nemorum, & ſilveſtribus aſpera dumis
Ferre gradum jubeor, Sophiæque recludere ſedes,
Et pedibus fortaſſe viam ſignare cruentis.
Tu mihi ſupremum precor ò concede laborem,
Atque ortus cauſaſque tuæ da pandere Natæ,
Phœbe pater; nubes [2] ſi te fœcunda marito
Concipit; & poſt Divûm iras, inimicaque Cœli
Murmura; poſt multo pulſatas fulmine terras,
Paciferam tandem trepidis mortalibus Irin
Edit, & attonitas ſolvit formidine gentes.
Principio haud alios ſtatuendum eſt eſſe Parentes
Virginis aëriæ, quàm quos tacito æthere lapſæ
Accipiunt radios guttæ, acceptoſque remittunt.
Novi [3] equidem terræ qui ſub penetralibus imis
Olli quæſivere ortum, nitroque volucri,
Sulphureoque Irin genitam dixere vapore.

Scilicet in terras cum ruptis nubibus omne
Præcipitat cœlum, & campos quatit horridus imber;
Ille ſinum telluris, & intima viſcera labens
Permeat, oppletiſque excludit ſulphura venis.
Sulphura, ſydereas quæ deinde educta ſub auras,
Cum venti Cœlum incipiunt aperire ſereni,
Solis inardeſcunt radiis, varioſque tuenti
Obiiciunt, magis hinc, minus inde accenſa colores.
Novi etiam [4] ingentem qui dum mirantur in arcum
Flexam Irim; cupiuntque ſuas producere cauſas,
Concava curvatam retulere ad nubila formam.
Quique [5] quod haud pleno nobis effulgeat orbe
Accidere inde putant; quod ab alto Phœbus olympo
Irradians, imam non tangit lumine nubem.
Vel quia nimbus aquæ diſſecti fornicis inſtar
Incumbit terræ, & ſummâ teſtudine fulgens
Non niſi dimidium reddit ſub imagine Solem.
Non tamen iſta tibi quiſquam perſuadeat auctor,
Dimoveatque loco; quamquam illum ſancta vetuſtas,
Plurimaque inventis commendet gloria cauſis,
Uranieque alto præſens ſpectarit olympo.
Aſpice atheſtinæ [6] qua ſeſe ad culmina villæ
Paulatim molli nemora aſſurgentia clivo
Attollunt; tubuliſque Anio concluſus in arctis
Inſidiis promptâ pluvialibus accubat undâ.
Nonne vides, cæcis ubi forte canalibus imber
Ingruit alta petens, & vafri fraude coloni
Decipit incautos ſubitarum aſpergine aquarum:
Nonne vides, inquam, ut Cœlo & tellure quietâ
Protinus, adverſum ſi Sol agit aureus axem,
Emicet, & roſeum Thaumantias exerat arcum,
Flumineaſque vocet formæ in certamina Nymphas?
Sæpe illam Nais vicini è margine fontis

Obſtupuit

Obſtupuit tacitâ invidiâ, fulgentiaque ora,
Tam variiſque caput cinctum mirata corollis
Erubuit, victamque ſuo ſe gurgite merſit.
Præterea [7] & latices buccâ ſi forte tumenti
Clauſeris, ad ſuperas & mox proflaveris auras
Obverſus terga ad Solem: Phœbum ilicet humor
Diſcretus variis dum fertur in aëra guttis
Ebibet, & natam mirabere protinus Irim.
Vidi ego, qui agreſtis parvo ſub fornice tecti
Apricæ tergum converſus ad ora feneſtræ
Hoc faceret, tenues nec dedignata Penates
Conjugis illa Jovis cuſtos, illa inclyta Divæ
Nuncia fumoſis ſucceſſit ſedibus hoſpes.
Quæ cum ita ſeſe habeant; alios nempe Iridis ortus
Sulphureis procul & fumis, atque igne remoto
Quærere opus, cauſaſque alias tibi noſſe neceſſe eſt,
Obvia phœbæo cur proferat ora nitori:
Et tandem radiis genitam fateare remiſſis.
Nunc age tam varios ab eodem Sole colores
Cur trahat, & plenum cur nunquam præferat orbem,
Expediam, & primâ cauſas ab origine prodam.
Nec me animi fallit, verbis ea vincere durum
Quam ſit, & aonio contingere cuncta lepore.
Sive quod in cæcis pulcherrima quæque tenebris
Condere amat Natura, & prodi dura repugnat:
Sive quod antiquis nunquam tentata Latinis
Nomine multa carent: ſeu quod Parnaſſidos undæ
Deſertorem oculis Phœbus me ſpectat iniquis.
Sed quoniam ò noſtræ Moderator ſumme [8] paleſtræ
Me tua juſſa premunt, Pindique per avia raptant,
Exiguam nec habet parendi gloria laudem:
Intactas pergam ire vias, dumetaque denſis,
Tute modo adfueris, ſuperabo obſtantia truncis.

Lucida [9] cumprimis conceſſos linea calles
Dum meat, & ſecum defert lucemque, coloremque,
Illa viæ ſpatium ſi qua forte inter eundum
Rarius immutat denſo; tum pergere ceſſat
Rectum iter, adque alios deflectitur avia curſus.
Nec cum ita contingit decepto lumine cernes
Quo res quæque loco; ſed quo regio illa viarum
Duceret, extremam quam lucida linea currit,
Pertinet ad noſtros recto cum tramite viſus.
Atque ideo quoniam ſalſo æquore diffluit aër
Rarior, atque ipſo fluit aëre rarior æther;
Remus in æquoreis diffractus cernitur undis,
Syderaque apparent, quanquam nondum æquore, nondum
Oppoſito nobis caput erexere cubili.
Præterea [10] hæc ſtudio tibi non leviore notanda,
Magnus & uſus erit, libeat ſive Iridis ortus,
Cunctarum externas rerum ſeu noſcere formas.
Scilicet ut primo lux reddita fulſit Eoo,
Continuò quotquot veniunt a Sole ſagittæ
Staminibus conſtant ſeptem, quorum ordine certo
Quodque ſuum textâ defert ſub luce colorem.
Igne rubens vivo, tyrioque ſuperbus in oſtro
Prima tenet: tum deinde ſubit, qui divitis auri
Lumina fulva refert: flavo quem lucidus ore
Conſequitur; quales pueris, Bataviſque puellis
Ludere promiſſi fuerunt per terga capilli.
Poſt hos qui viridi pingit ſplendore ſmaragdos
Et nemora, & læto campos conveſtit amictu,
Infert ſe medium; quo non jucundior ullus
Advenit, aut oculis præſentior accidit ægris.
Tum faciem duo perſimiles, quique æmulus undis
Cæruleis, & cui felix dedit India nomen.
Bina quidem ſpecies, ſed quæ tamen una tuenti

Credi-

Creditur interdum, tam dulci errore moratur
Spectatorum oculos, radiiſque ſimillima fallit.
Septimus, eoi quales fulgent Amethyſti,
Aut qualis violæ lucet nunc purpura nigræ.
Nam Viola alba quidem, atque hilari nitidiſſima vultu
Quondam Nympha fuit; miſeri ſed amore Hyacinthi
Ipſa etiam formam pallentis ducere floris
Optavit; laudemque novo mutata colori
Addidit, atque ſuo nomen de nomine fecit.
Hæc autem ſi fila ſuos peragentia curſus
In ſpatium obliquo ſeſe abdant denſius ictu,
Cuncta quidem nec lege unâ, nec flexibus iiſdem
Franguntur: ſedenim in primis quæ ignita rubeſcunt,
Tramitibus cœptis minus omnibus una recedunt.
Tum gradibus certis quæ ſtamina pone ſequuntur,
Flectuntur magis atque magis, diverſaque curſum
Direxere aliò, & ſociis abiere relictis.
Quod ſi oculos tali jam diſſociata refractu,
Atque ſuum per iter non rurſum immixta, penetrent;
Tum vero certas pingunt per lumina formas,
Diſtinctumque ferunt, quo ſunt imbuta, colorem.
Non tamen hæc rutilis non hæc data fœdera filis
Magnorum ſine mente Deûm, ſine numine credas.
Ipſe Pater primâ naſcentis origine Mundi
Verſicoloratam percurrens pectine telam
Staminibus lucem variis ita texuit auctor,
Quodlibet ut certâ natum eſſet lege refringi,
Scilicet atque oculos certâ percellere formâ.
Unde ſimul potuere ſeorſum inflectere curſum,
Et diſcreta aliis telâ variante retexi;
Continuo & leges, & flexum ſervat eundem
Quodque ſuum, innatumque negat mutare colorem.
Non ſecus ac placidæ collum adſimulata columbæ

Veſtis ubi ſulget teneris induta puellis ;
Illa quidem ambiguâ rutilans ſub imagine fallit
Multicolor , varianſque ; at ſi fila arcta retexas ,
Lumina conſtanti ſtringit tibi quodque colore .
Quo tamen indicio , Muſæ , quibus artibus uſus
Naturæ hanc partem , atque hæc mira reperta docebo ?
Eſt ternam [12] in faciem , quarum læviſſima quæque ,
Porrectum mediam vitrum non amplius ulnam ,
Nomine quod Graii dixerunt Priſma vocantes ,
Aptum opus , & tales fabricatum munus ad uſus .
Hoc ubi ad apricæ Solem apposuere feneſtræ ,
Atque ibi multiplici lux eſt diſcreta refractu ;
Tectum introgreſſæ diverſo tramite partes
Hæc violas , hæc ſecum undas , herbam illa virentem ,
Iſta crocum , tulit illa roſas ; propriiſque refulget
Pariete in adverſo variata coloribus Iris .
Tunc verò haud dubiis , quod diximus , accipe ſignis .
Priſmate namque alio rumpes ſi forte virori
Cœptum iter , & partes vitrum verſabis in omnes ;
Protinus hæc ſtabili pars invariata colore
Pervolitat loca cuncta domûs ; & jam angulus , & jam
Supremum tractu ridet viridante lacunar .
Quæ cum ita ſint , dubiâ nihil eſt cur mente feraris ,
Quin certos flexus , certos quin ferre refractus ,
Et foret hæc unum pars reddere nata virorem .
Atque ea quæ in viridi contingere cernimus herbâ ,
Quamlibet ad lucis partem diſcretaque fila
Transfer , & ad cunctos prudens extende colores .
Hoc autem [13] poſito fundamine , percipe porrò ,
Cur quæ plexa ſimul radii ſimulacra recondunt ,
Ordine ab aëriis videas effulgere guttis .
Harum tu faciem [14] , Solis quæ obvertitur axi ,
Inprimis tibi pinge animo , medioque reſectam

In partes diſtingue duas, quarum altera centrum
Iridis interior ſpectet, pars altera centro
Exterior, ſuperas Cœli ſe avertat ad auras.
Tum mecum reliquos paulum ſepone colores,
Staminaque igniti tantum perpende ruboris.
Hic guttæ externam dum permeat undique partem,
Frangitur, immutatque vias; mox incidit intus
Tergus in oppoſitum, flexûſque repulſus ad æquos
Retrorſum internas ſparſim decurrit ad oras.
Pluribus atque locis Cœlo inde regreſſus aperto
Rurſum obliquat iter, vacuumque per aëra vectus
Corripit innumeros diverſo tramite cursûs.
At quamquam [15] ætheriâ rediens ille exeat undâ
Mille viis, & rubra oculis tu fila receptes,
Quo ſe cunque ferant, non te tamen omnia forti
Protinus afficient ſenſu; ſolûmque videbis
Partibus aërias certis igneſcere guttas.
Quare autem, Aonides, filis non omnibus unum
Robur? & eventûs ratio quænam abdita tanti?
Dicite: durum opus eſt dicto, ſed fama perennis.
Principio [16] quæcumque ſolent grandeſcere ſenſim,
Mox rurſum imminui, & retro decreſcere eundo;
Illa quidem nobis ſupremi in finibus auctûs
Plurima ſeſe æquant; namque id, quo limite in illo
Inter ſe excedunt, ſeque haud æqualia vincunt,
Non cadit in ſenſum, & tenui diſcrimine fallit.
Aſpice ſurgentem ſummi ad faſtigia Cancri,
Tum depreſſa hyemis repetentem ſydera ſolem.
Longa ſuum crevere ubi tempora lucis ad augmen,
Quam multos illic paribus miraberis horis
Ire dies? feſſum credas conſiſtere Phœbum,
Longaque maturæ ſpondens tibi tempora meſſis
Non jam ultra ignavæ metuas mala frigora brumæ.

His animadverſis, jactas a lampade Solis
In guttæ faciem rubras tibi finge ſagittas:
Quæ in medio [17] teretem velut axis trajicit undam,
Nuſquam immutat iter; retro & ſi pulſa recedit,
Antiquos relegit ſua per veſtigia greſsus.
At deinde [18] externam ſubeunt quæ ſpicula frontem,
Et vacuas redeunt internâ è parte per auras,
Hæc tibi diverſos, diverſo ut calle feruntur,
Cum jaculo Solis componunt reddita flexûs.
Non tamen hæc ſolum, quo te perducere avemus,
Obſervata ferent; niſi te divina Matheſis
Præterea hæc doceat, memorique in mente recondat.
Scilicet in guttas [19] quæ ſpicula rubra penetrant
A medio ad certos verſus capita extima fines,
Illa quidem flexus, tibi quos memoravimus ante,
Latius expanſis paulatim cruribus augent.
At caput ad ſummum quæ deinde a finibus illis
Guttam intrant, flexus hæc protinus ordine verſo
Imminuunt rurſum, jaculoque a Sole profecto
Jam magis atque magis compreſſo crure propinquant.
Tum vero optatam victor jam jam arripe metam.
Namque ubi [20] ſupremo grandeſcit maximus auctu
Angulus, a rebus veluti paulo ante locatis
Conficere in promptu eſt, hoc demum in limite flexûs
Æquantur plures; atque uno tramite plures,
Quod ſequitur, coeunt radii; qui robore juncto
Plus poſſunt, radioſque ideo dixere *valentes*.
Horum igitur tantum telis inflicta coactis
Vulnera percipies, hos experiere videndo
Fulgere, & innati ſpeciem tibi ferre ruboris.
Atque ea, [21] de roſeis quæ ſunt tibi tradita filis,
Ad reliquos poteris tute ipſe aptare colores.
At quoniam, ut docui, flexu non frangitur uno

Quiſque

Quisque color; cunctis idcirco haud angulus idem
Maximus est: guttâque licèt digressus eâdem
Quisque secat radiis diversas *fortibus* auras.
Proinde tibi ignitos mittit quæ gutta pyropos,
Extra oculos aliò crocei jaculatur acanthi
Spicula; quæ crocei tibi spicula mittit acanthi,
Ignitos aliò jaculatur gutta pyropos.
Et siquidem cunctis hæc fœdera; tempore eodem
Ordine septenos ad lumina nostra colores
Nonnisi distinctæ poterunt immittere guttæ.
Forsitan at quantum simulacra *valentia* flexum
Quæque petant, & mira hominum observata requiras.
Quilibet [22] in primis sive amplum circulus orbem
Ducat in immensum, gyro seu se attrahat arcto
Interior, spatiis segmenta in quattuor æquis
Finditur; at gradibus decies segmenta novenis
Cæduntur, magnosque ita cæsa aptantur ad usus.
Parte rotæ in mediâ, centroque immobilis axis
Concilium radii celebrant; locat angulus omnis
Hîc caput in zonam protentus crura rotundam.
Quotque gradus, partesque orbis crus inter utrumque
Ceperit, ex illis mensuram & nomina ducit.
His positis, [23] siquidem in pluvios Sol aureus imbres
Lucida tela jacit, pluviâ quæ reddita ab ipsâ
Percellunt nostros rutilanti vulnere visus:
Finge parallelam venienti a Sole sagittæ
Ex oculo filum ire viam, atque, ut forte necesse est,
Immergive solo, aut summas conradere terras.
Protinùs ex ipso radiisque a nube remissis
Angulus exorietur, & ipso in lumine acutum
Defiget caput, atque aliquem, quem tute licebit
Confingas tibi mente, secabit cruribus orbem.
Ergo quaterdenos suram quando inter utramque

Clauſerit iſte gradus, violæ tum forma videri,
Indicus & color, & vitreis color æmulus undis
Incipient; tum deinde oculis gratiſſima imago
Accidet, & viridi pingetur gutta ſmaragdo.
Tum reliqui ſurgent flexu creſcente colores
Flavuſque, croceuſque, & pulchri flamma pyropi.
Nec prius abſiſtent, dum binis angulus alter
Exuperet primum gradibus, quorum inter utrumque
Omnia ſtant ſimulacra, atque omnis cogitur Iris.
Hos igitur flexus radii petiere *valentes*
Ordine quiſque ſuum: atque ipſos divina Matheſis
Abſque Iri, [24] & tantûm radiorum more notato
Detexit, ſeroſque dedit didiciſſe nepotes.
Adde quod & certis Diva Experientia ſignis
Caſtaliæ Diva hoſtis aquæ, & commenta peroſa
Conſonat, & mirâ dictis ratione cohæret.
Namque age, [25] Phœbeo cum terga obverteris igni,
Vitrea gutta tibi clauſis pellucida lymphis
Fornice ſive domûs, aliter ſive aëre ab alto
Pendeat: hanc trochleâ filum volvente reductum
Suſtentet, ſenſimque altas attollat ad auras.
Tum verò manifeſta fides: nam proxima terræ,
Cum nondum ad certas pervenerit aëris oras,
Cæca manet, nullâque oculos tibi luce laceſſit.
Aſt ea vix radiis memoratâ lege remiſſis
Epotum evomuit jubar, & mora nulla, colorum
Inſtruitur, viſuſque ferit, quod diximus, agmen.
Quod cum ibi perſpicias, nihil eſt quin protinus ipſum
Imbris in aëriis ſtatuas contingere guttis.
Et tamen hic cum ſit veriſſimus Iridis ortus,
Non niſi longa [26] illum nobis poſt tempore multo
Annorum ſeries, & plurima protulit ætas.
Ipſe Pater primæ permulta incognita genti

Abdidit,

Abdidit, atque aliis poſt invenienda reliquit.
Scilicet [27] ut pulchri correpta cupidine Veri
Altius & vitiis venientia ſecla, jociſque
Exererent caput, & ſtudiorum exercita curis
Damnoſo nunquam torperent fracta veterno.
Sic patuit ſerò, quà vi, [28] qua lege ferantur
Sydera; ſtelliferum ſic lens chryſtallina [29] Cœlum
Admovitque hominum ingenio, inferiuſque locavit.
Sic etiam [30] ignotum proſcindere puppibus æquor
Inventum, claramque aſtris majoribus Arcton
Inſpectare aliam, & priſcis illudere Nautis.
Sic ſtudiis demum aucta novis ſapientia crevit.
Jamque aliquis [31] niſum extundit, quo ſe æthere ab alto
Erumpat lux, & ſpatium quo tempore tantum
Permeet; adverſos donec ferit aurea montes.
Hic modulos [32] labentis aquæ; Gravium ille [33] citatis
Præſcribit numerum deſcenſibus; atque pavorem [34]
Expellit Vacui, momentiſque aëra librat.
Atque novas [35] alius redivivis fontibus urnas
Jam retegit, rapidiſque alius [36] primordia ventis.
Scilicet & tempus veniet [37], vincentibus olim
Curâ hominum fatiſque Deûm, cum fama parentum
Cedet pulſa loco, & noſtrâ hæc memorabitur ætas,
Donec & ipſa aliis iterum obſcurabitur annis.
Quare agite, o Juvenes; magnarum ſemina rerum
In vobis fortaſſe latent; hæc pectore toto
Excolite, & ſolidas jamdudum extundite fruges,
Ac magnos ſuperate ſenes. Nam quis timor unquam
Impediat, vel qua coëat formidine ſanguis,
Ut quod avis licuit, deſperent poſſe Nepotes?
Nunquid ut effœtæ torpent ad gramina terræ
Partubus amittit vires Natura ferendis,
Naſcimur aut homines aliud genus? Addit eaſdem

Particulas nobis divinæ Mentis, & ignes
Ætherios, Patribus quondam quos larga vetuſtis,
Nec ſi olim mater, nunc eſt Natura noverca.
Hactenus [38] unde Iris; diſſecti protinùs orbis
Forma tibi in promptu, & ſupereſt quodcunque, pateſcet.
Quippe coloratis feriant cum lumina telis
Non niſi quæ certo redduntur ſpicula flexu,
Continuo hæc ſolis conſtabunt fœdera guttis,
E quibus inflectens componitur arcus, & idem
Non niſi diſſecto ſervabitur angulus orbe.
Finge etenim radium guttâ cæleſte repulſum
Atque parallelam jaculo Titanis habenam,
Dum coëunt oculo in medio, atque ibi certus ab ipſis
Angulus exoritur, rigido dureſcere ferro.
Sedibus hæc autem mox ſe convolvat in iiſdem
Fixa loco; at radius dextrâ lævâque feratur
Infragilis, guttamque ferens, atque aëra findens.
Nonne vides, flexum ſi cum illâ ſervet eundem
Nec ſegnis magis incumbat, nec ſe efferat altè
Varicus, ut zonam deſcribat gutta rotundam
Quo ſe cunque ferat? Terræ at ſola dura vetabunt,
Ne coëant capita, & plenis ne cornibus unquam
Pulcher in integrum ducatur circulus orbem.
Idcirco expletum non ſe Iris colligit audax
In gyrum, ſed Sole gerit ſe Nata minorem,
Auricomum referens, at non toto ore, Parentem.
Nec verò [39] ſolas reputes effulgere guttas,
Quas hîc forte vides: liquido ex umbone repellunt
Lucida tela omnes dictâ jam lege; ſed illa
Diſpereunt agris paſſim, pulchroſque colores
Heu! fruſtra in cæcos deperdunt irrita campos.
Quod ſi oculis ſubeas, ſimulacraque jacta receptes,
Sive pedem referens, greſſum ſeu longius urgens

Uſque

Usque novam cunctis mirabere partibus Irim.
Hæc tu olim sapiens præcepta secutus, & istis
Doctus ab indiciis, ah ne crudelia dicas
Sydera, crudelesque Deos; si forte sequentem,
Tendentemque manûs, atque oscula grata parantem
Illa fugit, tutosque urget pudibunda receptus.
At neque tolle animos, nec captam stultus amore
Irim crede tuo, si quando blanda sequatur
Cedentem, atque ultro fugienti passibus instet.
Scilicet hæc ideò eveniunt, quod in aëre toto
Guttæ omnes radios jaculantur, & uda per arva,
Quoquoversum adeas, certâ sub lege subibis
Reddita nunc aliis, aliis nunc spicula guttis.
Quamquam etiam fama est miseri pro funere Xanthi,
Si vates meruere fidem, neque somnia narrant,
Has Veneri sævas Thaumantida pendere pœnas.
Namque ferunt famâ, Xanthum, qua se alta coruscis
Explicat Ida jugis, & sylvas densat opacas,
Dilectum Veneri Xanthum, Paridisque sodalem
Formosam variis vidisse coloribus Irim:
Vidisse, & totis flammam admisisse medullis.
Illa sed immitem dominæ Junonis ob iram
Cultorem Veneris refugit, sacrumque pudorem,
Nominaque ingratæ prætexit vana repulsæ.
Quid non ille, feros ut posset flectere sensus,
Extudit infelix, quæ non tentata reliquit?
O quoties rupes, depressaque questibus arva
Impulit, & blandâ fugientem voce secutus
Aspera flebilibus percussit saxa querelis!
O quoties Nympham Divûm dignatus honore
Proceras summis sacravit montibus ornos,
Cervorumque sacris fixit capita ardua truncis!
Quid tamen heu miserum lachrymæ, quid verba precantis,
Quid

Quid data dona juvant? fugit ilicet aſpera Virgo,
Et miſerum curâ tabeſcere cogit inani.
Ergo illum perhibent poſt tot data munera fruſtra,
Poſt tot in immiti conſumptos Iride fletus,
Unum illud tandem rebus quod reſtat in arctis,
Decreviſſe mori; letho finire dolorem
Si queat, atque animum ſævæ exaturare puellæ.
Forte igitur Phrygios de more averſa per agros
Dum cupidum fugit, & retro ſublapſa recedit,
Venerat ad flumen; caſu quo protinus Heros
Attollens animos; non hîc mihi namque per amnem
Effugies formoſa, inquit; lato objice fluctus
Scilicet, & noſtrum miſerabitur unda dolorem.
Et ſimul hæc dicens, collo dare brachia circum
Apparat, atque avidus Nymphæ, fluvioque propinquat.
Ecce ſed oppoſitam, vix hic veſtigia movit,
Illa abit in ripam, prenſantemque aëra fruſtra,
Et Juvenem dementem animi, attonitumque relinquit.
Vulnere quo victus, tantiſque doloribus impar
Jam tandem medium ſeſe moriturus in alveum
Præcipitem dedit, & fluvio nova nomina fecit.
Quod Venus ut ſenſit, ſævo inflammata dolore,
At tu, inquit, ſacri cuſtos ſimulata pudoris
Junonis blandita odio, dominæque ſuperbæ
Turpis adulatrix, meritas dabis improba pœnas.
Nec licet optatis unquam jungêre hymenæis,
Mutua nunquam æquæ cognoſces gaudia flammæ,
Spernenteſque ſequens, & tu averſata ſequentes.
Virgo eris; at nullum de Virginitate coactâ
Aut referes decus, aut paries tibi perfida nomen.
Sic ait, & Stygiæ juravit ſtagna paludis,
Et Nati telo fatum crudele notavit.
Illa igitur nullo felix in amore quieſcens

Aut

Aut fugit, aut fugitur; fermèque ad fluminis undas
Aſſidet æternùm lacrymans, ceu flumine in omni
Heu! nimiùm ſerò contemptum ploret amantem.
Nunc locus, [40] exterior quo pacto effulgeat arcus
Interdum, quem vulgo Irim dixere ſecundam.
At ſiquidem hunc etiam radii genuere remiſſi,
Multaque conveniunt; rursùm ne ad dicta revolvar,
Pauca tibi tantùm ſuperaddam carmina, tantùmque
Inter utramque Irim quæ ſint diſcrimina ponam.
Iride in hâc primum, quæ jacta a Sole refulgent
Spicula, parte illâ, centro quæ obvertitur arcûs,
Undam intrant teretem, geminoſque ibi paſſa recuſsus
Tergore in oppoſito, vacuas revomuntur in auras.
Tum jaculum Solis noſtros adeuntia visus
Phœbum inter guttamque ſecant: radiique *valentes*
Hìc quoque diverſos poſcunt ex ordine flexûs.
Quinque etenim decies, quo ſe ardens purpura cogit,
Continet ille gradûs; atque his ſi quattuor addas,
Angulus exurget, violæ quo ſtamina nigræ
Plura ſimul coëunt, cunctorumque ultima fulgent.
Et quoniam contra quàm contigit Iride primâ,
Poſt roſeum *validi* redeunt qui deinde colores,
Hìc magis atque magis flexus petiere patentes;
Zona roſæ priòr eſt, atque altè deſinit arcus
In violam, primæque invertitur Iridis ordo.
Huc animum tamen advertas, mirandaque lucis
Fœdera, & arcanos radiorum percipe mores.
Iride nam primâ Tyrii ſeu fila ruboris,
Seu quæcumque velis, tibi ceu monſtravimus ante,
Angulus extremos ubi maximus attigit auctus,
Denſabant ſeſe, & coëuntia tela ferebant.
Hìc ubi ſe minimus compreſſis cruribus arctat,
Conveniunt (dictu mirum) feriuntque tuentes

Acriùs, & ſaturum apportant congeſta colorem:
Detectoque prius cauſam tibi fonte petendum.
Quippe etiam Minimi circum confinia, plures
Æquantur flexus; veluti cum tempora Cancer
Contraxit ſomni, & minimas jam reddidit umbras,
Permultæ æquales fuerunt tunc currere noctes.
Denique dicendum, primâ cur luce remiſsâ
Hîc minus ardentes videas fulgere colores.
Floribus ut cernis formam languere reſectis
Seu mollis calthæ, ſeu palliduli narciſſi;
Quos neque rivus alit, neque nubibus educat imber,
Succiſis nec jam tellus alimenta miniſtrat.
Scilicet aëriæ quoties in tergora guttæ
Se radii impingunt intus; non protinus omnes
Inde viam relegunt; ſed enim pars diſperit extra
Adverſas ingreſſa auras; pars reddita retrò
Tendit; quoque ferunt plures ſimulachra recuſsùs,
Hoc magis attritis tibi lumina viribus urgent.
Hîc igitur geminos intra imbrem paſſa repulsûs
Plus tenuant vires, & damnis languida multis
Huc redeunt, ictuque oculos leviore laceſſunt.
Perque gradus iſtos tandem Thaumantias altis
Aſſiduoque hominum ſtudio, atque indagine multâ
Extulit os ſacrum tenebris, penitùſque videndam
Se dedit, atque omni nobis jam parte refulſit.
Salve pulchra comis, ſalve nitidiſſima vultu
Aërias inter famâ celeberrima Nymphas,
Attonitis omen felix Mortalibus, Iri.
Non ego falſorum tibi tradita munera Divûm
Nec commenta morer: Te rerum vera Poteſtas
Cœlicolûm Genitor ſummo ditavit honore,
Æternumque dedit tibi ferre in ſæcula nomen.
Te ſiquidem inceſtæ pertæſus crimina terræ,

Cum ruit immenſum Cœlo ſine nubibus imbrem,
Conſeruitque acrem nimbis toto æthere pugnam
Fervidus, & pelago obduxit juga ſumma ſonante;
Paciferum juſſit deferre per aëra fœdus,
Perpetuumque ſui te fulgere pignus amoris.
Salve iterum, & noſtri miſerata incommoda ſæcli,
Præliaque, & prædas, tot apertaque limina morti,
Exere ſancta caput; bellumque in barbara vertens
Imperia, huc roſeam refer o per ſæcula Pacem.

F I N I S.





NOTÆ IN IRIDEM

1 OC carmen in solemni studiorum instauratione ab Auctore ipso recitatum in Collegio Romano jam ab anno 1729, cum Philosophiæ tradendæ munus auspicaretur, haud ita multo post Venetiis prodiit in collectione opusculorum Albritiana. Is quidem tum temporis ad graviores disciplinas traductus de Musis repetendis desperaverat. Nihilo tamen minus post aliquot annos ad hæc amœniora regressus, & hoc ipsum carmen perpolivit, atque auxit, multis adjectis, potissimum, quæ pertinent ad anguli cujusdam maximi determinationem, ac ad Iridem, quam secundariam appellant, & alterum de Aurora Boreali conscripsit, quod hìc pariter exhibemus.

(2) Iridem enim gignunt aquæ guttæ decidentes e nube in pluviam soluta, & illustratæ radiis solis, ut mox videbimus.

(3) Redarguit hìc eorum sententiam, qui Iridis originem desumunt ab exhalationibus sulphureis excitatis vi imbrium, se intra terræ viscera insinuantium, & plurimorum aliorum generum exhalationibus, quæ a Solaribus radiis illustrentur, ac tam varios colores exhibeant. Hanc sententiam ut admodum probabilem paucis annis ante, quam hæc Noster scriberet, typis vulgaverat & commendaverat plurimum hìc in ipso Collegio Romano Doctor recentior illud affirmans, fieri posse, ut ingens diversarum exhalationum copia, quarum quælibet eum colorem retineat, quem habebat id corpus unde effluxit, excitata per procellam, & ita agitata, ac cum vaporibus commixta, ut nullus color discerni possit, cessante jactatione illa, se in ordinem componat, & similibus quibusque inter se conjunctis, ac in longiorem gyrum dispositis, elucescat.

Fortasse etiam Plinius ab exhalationibus inflammatis colores Iridis repetendos censuit, cum Historiæ Naturalis *l.* 2. *cap.* 59. sic habeat. *Manifestum est, radium Solis immissum cavæ nubi, repulsa acie in Solem refringi, colorumque varietatem mixtura nubium, aeris, igniumque fieri.* Nam ignium nomine multo probabilius videtur nobis intellexisse Plinium ignes a radiis solaribus excitatos, exhalationibus nimirum inflammatis, quam radios ipsos, quos ignium nomine hìc intelligit Harduinus.

Porro plures alias Veterum sententias refert Seneca Naturalium Quæstionum *l.* 1. ut illam etiam Recentioribus plurimis ante veram detectam originem satis communem, quæ colores repetit ex diversa lucis, ac umbræ commixtione. *Quidam*, inquit, *ajunt, esse aliqua stillicidia, quæ solem transmittant, quædam magis coacta, quam ut transluceant; itaque ab illis fulgorem reddi, ab his umbram, & sic cujusque intercursu effici arcum, in quo pars fulgeat, quæ Solem recipit, pars obscurior sit, quæ exclusit, & ex se umbram proximis fecit.* Et paulo superius dixerat. *Sic enim formam arcus discoloris efficiunt; quia aliæ partes in nubibus tumidiores sunt, aliæ submissiores; quædam crassiores, quam ut Solem transmittant, aliæ imbecilliores, quam ut excludant. Hæc inæqualitas alternis lucem, umbramque permiscet, & exprimit illam mirabilem arcus varietatem.* At hanc etiam ipse sententiam videtur improbare, quod ex umbra, & lumine tam multi, tam varii colores oriri non possint. *Quid ergo*, inquit, *isthic duo colores faciunt luminis, atque umbræ, cum innumerabilium ratio reddenda sit?* Quanquam inferius colores eos omnes a duobus, igneo nimirum, & cæruleo, oriri affirmat.

Alii ſingulas guttas tanquam quædam ſpecula conſiderant. *Quidam*, pergit Seneca, *ita exiſtimant arcum fieri. Dicunt in ea parte, in qua pluit, ſingula ſtillicidia pluviæ cadentis ſingula ſpecula eſſe, a ſingulis ergo imaginem reddi Solis: deinde multas imagines, immo innumerabiles, & devexas, & in præceps tranſeuntes confundi; itaque & arcum eſſe multarum imaginum Solis confuſionem .... Ergo cum multa ſtillicidia ſint, totidem ſpecula ſunt. Sed quia parva ſunt, Solis colorem ſine figura exprimunt. Deinde cum in ſtillicidiis innumerabilibus, & ſine intervallo cadentibus reddatur idem color, incipit facies eſſe non multarum imaginum intermiſſarum, ſed unius longæ, atque continuæ.*

Hanc autem ipſam ſententiam, vel huic admodum ſimilem ipſe amplectitur, cum dicat, dum eam defendit; *Illud eſſe dubium nulli poteſt, quin arcus imago Solis ſit roſcida, & cava nube concepta*: & paulo infra: *nec dubium cuiquam relinquitur, quin arcus imago Solis ſit male expreſſi ob vitium figuramque ſpeculi*. Et clarius infra. *In eadem ſententia ſum, qua Poſidonius, ut arcum judicem fieri nube formata in modum concavi ſpeculi, cujus forma ſit partis e pilà ſectæ ...... Geometræ argumentis nihil dubii relinquentibus docent, Solis illam eſſe effigiem non ſimilem*. Eandem autem ſententiam pluribus ipſe confirmare nititur, & quæ in contrarium objici poſſent, diluere. Cumque ſibi objeciſſet, Solis imaginem non poſſe colores exprimere, qui in ipſo Sole non ſint; ſic reſpondet. *Varietas autem non ob aliam cauſam fit, quam quia pars coloris a Sole eſt, pars a nube illa: humor autem modo cæruleas lineas, modo virides, modo purpuræ ſimiles, & luteas, aut igneas ducit, duobus coloribus hanc varietatem efficientibus, remiſſo, & intento*. Ac paulo poſt. *Color igneus a Sole eſt, cæruleus a nube, cæteri utriuſque mixturæ.*

Plures alias Veterum ſententias apud Plutarchum invenies de Placitis Philoſophorum, apud Ariſtotelem de Meteoris, ejuſque Commentatores: ſed eas fuſius perſequi non vacat; ut nec his ipſis refellendis immorabimur, quas omnes ex veræ ſententiæ ignoratione ortas, ſatis manifeſto, ubi eam expoſuerimus, innoteſcet.

(4) Plinium primum, tum Senecam vidimus, Iridis originem ducere cum Poſidonio; aliiſque multis, ex Solis radiis a nube concava retro reflexis. Multi ex iis a cava ſpeculi forma formam etiam circularem Iridis repetebant. At Seneca ipſe eam potius a circulari Solis ipſius forma deducit, cujus imaginem eſſe Iridem affirmat, licet per ſpeculum ipſum auctam, & immutatam. Sic enim habet. *Quare autem ſi imago Solis eſt arcus, longe ipſo Sole major apparet? Quia eſt alicujus ſpeculi natura talis, ut majora multo, quam videat, oſtendat, & in portentoſam magnitudinem augeat formas; alicujus invicem talis eſt, ut minuat. Illud mihi dic, quare in orbem eat facies, niſi orbi redditur? Dices fortaſſe unde ſit ille color; unde talis figura ſit, non dices; niſi aliquod exemplar, ad quod formetur, oſtenderis. Nullum autem aliud, quam Solis eſt, a quo fatearis illi colorem dari: ſequitur, ut detur & forma.*

(5) Binas hic Veterum ſententias redarguit explicantes, cur arcus Iridis non compleatur, quarum utranque Seneca ipſe & refert, & refellit. Primam ſic exponit. *At quare arcus non implet orbem, ſed dimidia pars ejus videtur, cum plurimum porrigitur, incurvaturque? Quidam ita opinantur. Sol cum ſit multo altior nubibus a ſuperiore tantum illas percutit parte: ſequitur, ut inferior pars earum non tangatur lumine. Ergo cum ab una parte Solem accipiant, unam partem tantum ejus imitantur, quæ nunquam dimidià major eſt*. Hanc autem ipſe pluribus evidenter falſam eſſe demonſtrat; tum quia Sol totam nubem

bem percutit utcunque superior sit: tum quia, si superiorem solum partem percuteret, nunquam Iris pertingeret ad terram, ad quam pertingit: tum quia satis est, quod nubes ex adverso Solis sit: tum demum, quia Sol etiam in Horizonte positus, nec jam altior nubibus, adhuc dimidiam tantum Iridem generat.

Secundam vero sic refert. *Nostri qui sic in nube, quomodo in speculo lumen reddi volunt, nubem cavam faciunt, & sectæ pilæ partem, quæ non potest totum orbem reddere, quia ipsa est pars orbis*. Hanc impugnat tum ex eo, quod etiam in parte orbis levigata cernitur imago integra, tum ex eo, quod nulla redditur ratio, cur *semper concavæ nubes Solem accipiant, nec aliquando planæ & tumentes*.

(6) Celeberrima est Tiburtina Estensium Principum villa; quam recentiorum per Italiam, & vero etiam per universam Europam villarum quandam veluti normam extitisse ferunt. Ea cum aliis multis magnificentissimis monumentis abundat, tum plurimis præcipue ludicris, occultisque quibusdam fontibus ex proximo Aniene deductis referta est, ex quibus aquarum ex improviso erumpentium vis ingens in guttas dispersa effluit, & incautos spectatores occupat. Porro in iis, si Sol ex adverso emicet, statim Iris effingitur; quod utique satis ostendit, nec sulphureos halitus, nec concavæ nubis formam quidquam conferre aut ad generationem Iridis, aut ad figuram.

(7) Idem satis confirmat Iris, quæ in aqua guttatim ex ore efflata, generatur. Hujusmodi Iridis generationem & Veteres norant. Seneca enim eodem loco; *Videmus*, inquit, *cum fistula aliquo loco rupta est, aquam per tenue foramen elidi, quæ sparsa contra solem obliquè positum faciem arcus repræsentat. Idem videbis contingere, si quando volueris observare fullonem: cum os aqua implevit, & vestimenta rediculis diducta leviter aspergit, apparet varios edi colores in illo aere asperso, quales in arcu fulgere solent*. Bina alia ejusmodi Iridum exempla profert & Aristoteles Meteorologicorum libro 3. textu 10. alterum Iridis, quæ apparet cum remi e mari extracti guttatim aquam simul omnes emittunt, & pluviam quandam exhibent; alterum cum quis *irrorans* guttas dispergit, *manu enim pro remo utitur irrorans*. Cæterum quotiescunque aqua in guttas quomodocunque dispersa Solis radios excipit, oculo rite collocato Iridem exhibet sine sulphure, sine exhalationibus, sine concava nube.

Huc etiam illæ pertinent Irides, quæ in herbis matutino inspersis rore apparere solent in pratis, cujusmodi, præter alios sane multos, Volfius a se olim conspectam Iridem affirmat, & quidem Sole tum maximè oriente hyperbolica figura præditam, cruribus quam longissimè protensis. Spectantur autem, & in aranearum telis: & vero etiam aliquando in farinæ globulis a Sole illustratis, & per microscopium inspectis sunt observatæ. Quæ omnia docent Iridem generari ex reflexione Solarium radiorum in aquæ guttas, vel iis similes, impingentium.

(8) Collegii Romani Rectorem innuit, qui eum ad hoc carmen conscribendum, & in solemni studiorum instauratione recitandum impulerat.

(9) Refractionem luminis exponit. Lumen dum per ejusdem densitatis medium tendit, recta pergit moveri. At si e rariore medio ad densius transeat, vel etiam a densiore ad rarius; mutat iter accedendo ad rectam superficiei refringenti perpendicularem in primo casu, & ab ea recedendo in secundo. Incidat in fig. 1. radius *AB* e medio rariore in densius *e: g:*, ex aere in superficiem aquæ *MN*. Non pergit recta per *BF*, sed ducta recta *CBD* perpendiculari ad superficiem *MN*, inflectitur per *BO* ita, ut accedat ad perpendicularem *BD*.

BD. At contra si e medio densiore delatus per *OB* ingrediatur medium rarius; intorquet iter per *BA* recedendo a perpendiculari *BC*. Ea dicitur refractio luminis, quæ quidem habetur solum in radiis obliquis superficiei refringenti, & eo est minor certa quadam lege, quo angulus radiorum cum perpendiculari *CD* est minor; & in ipsis perpendicularibus radiis nulla. Fit enim refractio ita, ut is, quem in Trigonometria dicimus sinum anguli incidentiæ *ABC*, ad sinum anguli refracti *DBO* sit in iisdem mediis semper in eadem ratione.

Porro objectum semper videtur secundum eam directionem, quam radius habet, ubi impingit in oculum (saltem seclusa quadam aberratione, quam Bradleyus detexit, & quæ oritur ex motu oculi collato cum motu luminis; quæ, nisi adsit immensa quædam oculi celeritas, sensum omnem effugit, & cujus exponendæ non est hic locus). Hinc objectum, quod sit in *A*, apparebit oculo tanquam si esset in *a*, & viceversa objectum, quod sit in *O*, apparebit oculo collocato in *A*, tanquam si esset in *F*. Et eadem est causa etiam in speculis, cur objecta videamus alio in loco diverso ab eo, in quo sunt. Radio nimirum reflexo a speculo cernuntur res, tanquam si laterent post speculum, quo ducit recta linea a radio reflexo descripta.

Et hæc quidem vulgo notissima sunt, ut & illud, ob majorem densitatem aquæ, quam aeris, apparere remum fractum in aqua, licet sit integer, & ob majorem aeris nostri crassi, quam purissimi ætheris, sydera omnia apparere magis elevata supra Horizontem, quam reapse sint, ac proinde citius apparere supra Horizontem & serius recedere, quam revera oriantur, aut occidant. Radiis enim, qui deferuntur e partibus remi demersis in aqua, deflectentibus a recto itinere, eæ partes videntur aliter collocatæ, ac revera sunt, nimirum elevatiores, dum partes extantes in aere ibi apparent, ubi sunt. Ac pariter radio a stella quavis delato, dum in aerem nostrum impingit, deflectente a recto tramite, & ob densitatem perpetuo auctam perpetuo incurvante iter suum, directio radii impingentis in oculum respicit Cœli punctum altius eo, quod stella occupat, quæ proinde altior apparet.

At quod de medio densiore diximus; licet plerumque ab Opticis affirmari soleat; non ita tamen generaliter verum est; ut aliquando ex medio densiore radius incidens in medium rarius e contrario non refringatur recedendo a perpendiculo. Sic etiam ex eodem medio radius impingens in duo media diversæ densitatis aliquando majorem refractionem habet in medio rariore quam in densiore; ac pariter sunt media diversæ densitatis, e quorum altero in alterum absque ulla refractione radius pertranseat. *Corpora enim unctuosa, & sulphurosa refringunt plus, quam alia corpora, quæ sint eadem densitate*, ut Nevvtonus notavit Opticæ lib. 2. par. 2. prop. 10. Sic refractio est major in Electro, quam in vitro communi, licet fere triplo densius, & ponderosius sit electro vitrum.

(10) Exponit hic Noster Nevvtoni sententiam de radiis natura sua coloratis album lucis radium componentibus; quæ quidem omnino necessaria est, & ad Iridis detegendam originem, & ad noscendos naturales corporum colores, sive *formas rerum externas*.

Censet Nevvtonus, & immensa experimentorum vi plane demonstrat; radium album componi ex plurimis veluti filis, quæ si omnia simul impingant eadem directione in oculum, exhibeant ipsum colorem album. Verum si singula ab aliis separata ad oculum deferantur, colores referant alia alios, sive, quod idem est, alia aliorum colorum ideam excitent; & corpora quidem ejus coloris apparere nostris oculis, cujus coloris fila in multo majore copia, quam reliquorum colorum fila
trans-

transmittant ad ipsos oculos. Porro colores ejusmodi licet innumeri sane sint, omnes inter se diversi, tamen iis, qui parum admodum inter se differunt, ad eandem classem redactis, ad 7. præcipua capita reducuntur, quæ hic Noster poetico lepore enumerat nimirum sunt Rubeus, Aureus, Flavus, Viridis, Cæruleus, Indicus, Violaceus. Solent autem etiam Aureus, ac Flavus pro eodem haberi, ac pro eodem pariter Cæruleus, & Indicus, qui non ita discrepant inter se, eoque pacto reducuntur ad 5. Et iccirco Noster de hisce postremis habet.

Bina quidem species, sed quæ tamen una tuenti
Creditur interdum, tam dulci errore moratur
Spectatorum oculos, radiisque simillima fallit.

Hæc autem colorata fila, Nevvtonus idem deprehendit, dum ex eodem medio in idem diversæ densitatis medium penetrant, non æquè refringi; sed Rubeum colorem omnium minimè, reliquos magis eodem ordine, quo eos nominavimus, ac proinde omnium maximè Violaceum iter suum intorquere, & vi refringentis corporis a suscepto itinere deturbari.

Porro inde etiam illud patet, cur Rubeus color omnium maximè percellat oculos; Violaceus omnium maximè ad umbram, & ad nocturnas tenebras accedat; de Viridi vero jure affirmari possit, eum esse, *quo non jucundior ullus advenit, aut oculis præsentior accidit ægris*. Nam ii radii, qui omnium minimè cedunt vi refringenti, ut sunt Rubei, impingunt in oculi fibras vi omnium maxima; qui omnium maximè detorquentur eadem vi, ii omnium minimè vim suam exerunt; ac demum ii profecto gratissimi, ac jucundissimi omnium debent accidere, qui vires exerunt inter reliquos medias, & quibus potissimum oculorum fibræ debent fuisse attemperatæ, ne nimis magna esset Rubeorum radiorum impressio, vel Violaceorum nimis exigua.

(11) Illud nimirum Nevvtonus demonstrat majorem; vel minorem refractionem, & excitationem ideæ unius potius, quam alterius coloris non pendere a modificationibus, quas radius luminis in refractione, aut reflexione acquirat; sed in filo quolibet id ex ipsius natura oriri; ac proinde fila ipsa intrinsecam, ut ajunt, refrangibilitatem habere, aliud majorem, aliud minorem, & intrinsecum colorem; ac in reflexionibus, & refractionibus separari tantum fila, & telam velut retexi.

(12) Ex innumeris experimentis, quæ Nevvtonus instituit, & in Optica fusè persequitur, ad demostrandam hanc intrinsecam radiorum refrangibilitatem diversam, & intrinsecam vim excitandi ideam determinati cujusdam coloris, unum hic Noster seligit satis validum, & vulgo etiam notissimum, quod binis prismatibus perficitur.

Est autem experimentum hujusmodi. Paratur prisma vitreum triangulare, vitrum scilicet tribus oblongis superficiebus lateralibus planis terminatum, cujus transversam sectionem in fig. 2. exprimit triangulum *ABC*, ejus lateribus *AB*, *BC*, *CA* exprimentibus tres illas prismatis facies. Debet autem vitrum carere bullulis aereis inclusis, & ex massa constare ita homogenea, ut per omnem ejus crassitudinem nusquam densitas immutetur. Ejus facies solent omnes accuratissimè complanari, & perpoliri: satis tamen est, si binæ tantum *AB*, *BC* poliantur, & angulus non debet esse nimis acutus, ut effectum sensibilem præstare possit.

In fenestra soli *S* obversa excavatur exiguum foramen *D*, per quod radius *SD* transmittatur in cubiculum satis tenebrosum, cujus parietes si nigris vestiantur pannis, ne quid luminis ulla ex parte resiliat, melius etiam succedunt experimenta. Excipitur radius *SD* in facie prismatis *AC* obliquè in *E*. Ejus pars ex *E* reflectitur, pars ipsum ingreditur vitrum, & refringitur: nam quotiescumque ex altero medio in alterum transit lumen; semper ejus pars aliqua reflectitur: ac proinde etiam

etiam ubi delatum ad faciem *CB* egreditur e vitro; adhuc alia pars intra vitrum reflectitur. Sed de his reflexis radiis nihil hic quidem curandum.

Porro radius in *E* non refringitur totus in eodem angulo, sed plurium filorum textura retexitur, & Violaceus quidem omnium maxime a motu suo deflectit per *Ep*, Rubeus omnium minime per *Er*, reliquis omnibus jacentibus in angulo *pEr*. Ibi autem in egressu e facie *CB* iterum inflectunt iter radii recedendo a perpendiculis *TpN*, *trn*, Violaceus quidem omnium maxime, Rubeus omnium minime, ac in pariete vel in charta abit radius Violaceus in *C*, Rubeus in *R*, reliqui intermedii in *F*, *V*, *I*,

Et hic quidem expressimus radium *SDE* tanquam si per unicam rectam lineam delatus esset, & fila separata lineam quandam *PR* pingerent. Verum ob amplitudinem foraminis *D*, pro linea ex quovis Solis puncto defertur exiguus quidam radiorum conus, seu quasi cylindrus ad *E*; & ob diametrum apparentem Solis *Ss*, defertur per quodvis punctum foraminis *D* conus *EDe*, habens angulum *EDe* æqualem angulo *SDs* ad verticem opposito, nimirum diametro apparenti Solis. Hinc fit, ut radii *DE*, *De* non habeant eundem angulum incidentiæ, ac proinde nec omnia ejusdem coloris fila eodem angulo refringantur, nec simul prodeant, nec in unicum punctum coalescant: sed fila omnia Rubea tum quæ profecta ex eodem Solis puncto transeunt per omnia puncta foraminis *D*, tum quæ discedunt e diversis punctis Solis, pingunt circa *R* exiguam ellipsim, seu circellum quendam, cujus centrum proxime occupat Rubeus radius e centro Solis digressus, & per centrum foraminis transiens. Idem præstant Violacei circa *P*: ac a centro circelli Rubei ad centrum Violacei procedit series continua centrorum circellorum omnium, qui pinguntur a filis refrangibilitatis sensim majoris reductis ad illas 7. vel 5., classes: ac in pariete vel charta non linea quædam colorata pingitur, sed veluti columna, qualem exhibet fig. 3. terminata binis semiellipsibus, vel semicirculis ad *R* & *P*, & binis rectis infinitas ellipses, vel circellos intermedios tangentibus; in qua columna colores extremi Rubeus, & Violaceus omnium purissimi, reliqui ex admixtione proximarum ellipsium, vel circellorum impuriores, ita sensim alter in alterum degenerant, ut ibi, ubi e proximis hinc inde æque participant, vividiores appareant,

Porro hic illud omnino prætermittendum non est, quod plurimis errandi occasionem dedit. Si foramen in *D* sit adeo amplum, ut radii incidentes in *AP* magnam ejus faciei partem occupent, & imago excipiatur in *PR* in ea distantia, in qua diversorum colorum fila nondum ob divergentiam satis a se invicem recesserint; in solis extremis columnæ *PR* limitibus illis in *P* & *R* colores videri debent saturi, & puri Violaceus, ac Rubeus, in medio autem color albus ex admixtione circulorum omnium colorum ibi concurrentium. Remota sensim charta oblongatur imago, vel sensim imminuto foramine contrahitur, & in utroque casu incipiunt apparere prope Rubeum Flavus, prope Violaceum Cæruleus dilutiores initio, tum magis saturi: donec demum, & Viridis in medio exurgat, circulis, qui diversos hosce colores exhibent, vel per chartæ remotionem a se invicem recedentibus, vel per foraminis contractionem contractis ita; ut jam ii, qui prorsus specie differunt, in minori copia admisceantur, vel etiam penitus separentur.

Eadem superpositio circellorum habetur in pluribus aliis casibus, in quibus, cum refractione ipsa vel nulli exhibentur colores, vel solum fimbriæ quædam extremorum colorum Rubei, ac Violacei, vel alterius tantum, & id potissimum in ipso limite lucis & umbræ, vel in transitu a majore lumine ad multo minus:

nus:

mus : in quibus casibus ii tantum colores apparent, qui in extremis illis limitibus aliorum admixtione carent, vel qui in majore copia eo deferuntur, & satis prævalent, quo tamen casu etiam dilutiores sunt. Id autem in causa fuit, cur plurimi censuerint colores generari ex ipsa permixtione lucis & umbræ: ut alii, excepto radio nimis amplo in charta parum remota a prismate, cernentes extremas tantum extremorum colorum fimbrias cum alba luce intermedia, Nevvtonianis experimentis fidem denegarunt, ejusque sententiam de intrinseco coloris, & refrangibilitatis gradu acrius insectati sunt.

Ex eodem fonte & illud patet, cur in vitris, quæ terminantur per binas superficies parallelas, licet habeatur refractio, ac proinde colorum divisio, divisio tamen ipsa nequaquam appareat. Sit vitrum terminatum in fig. 4. binis superficiebus parallelis *AB*, *CD*. Incidat oblique in primam in *E* radius *SE*, e centro Solis egressus. Is refringitur ad perpendiculum ita, ut filum Violaceum refringatur omnium maxime per *EP*, Rubeum omnium minime per *ER*. Tum in egressu ita refringitur ille per *PM*, hic per *RN*; ut uterque egrediatur cum directione parallela illi, cum qua ad vitrum devenit, quod facile demonstratur ex illa data ratione sinuum incidentiæ, & refractionis. Hinc rectæ *PM*, *RN* sunt inter se parallelæ. Si e Sole nullus alius radius deferretur præter unicum e centro egressum, & is incideret in *E*, ac vim haberet sati s magnam ad percellendum sensum visus; appareret in superficie vitri opposita in *PR* tota colorum series, ac eadem in *MN*. Quoniam tamen angulus *PER*, qui est differentia refractionum, est perquam exiguus; nisi crassitudo vitri esset admodum magna; spatiolum *PR* esset admodum exiguum, & spatiolum *MN*, quod in charta ipsi vitro parallela est ipsi *PR* æquale, adhuc adeo exiguum esset, ut sensu vix, aut ne vix quidem percipi posset.

Si jam considerentur radii ex omnibus punctis superficiei Solaris egressi, & adhuc impingentes in *E*; ii parvas Ellipses, vel circellos coloratos inducent, quorum centra erunt in rectis *RP*, *NM*, ex quibus ob tantam propinquitatem jam superpositio orietur, & fere continuata in medio potissimum albedo. Si autem præterea foramen, per quod radii ad vitrum deferuntur, sit majus, vel libere deferantur radii ad totum vitrum; sumpta *E e* æquali *PR*, radius ex ipso Solis centro delatus ad *e*, pariter dividetur per refractionem in fila colorata; quorum extrema *ep*, *er*. Quoniam autem ob angulos incidentiæ æquales radiorum *SE*, *se*, etiam radii Violacei *EP*, *ep* ad æquales angulos refringuntur, erunt *EP*, *ep* parallelæ, & *Pp* æqualis *Ee*, æqualis *PR*; ac proinde incidet punctum *p* in *R*, & egredientur conjuncta simul fila *RN*, *p m*, illud Rubeum pertinens ad radium *SE*, hoc Violaceum pertinens ad *se*. Eodem autem pacto deferentur ad *R* fila omnium intermediorum colorum pertinentium ad radios delatos e centro Solis in spatium *Ee*, & in recta *R N* habebitur textura prorsus eadem omnium filorum, quæ in radio *SE* vel *se*, sed filorum excerptorum ex omnibus radiis inclusis spatio *SE es*. Id autem, quod accidit in puncto *R*, idem accidet in reliquis omnibus supra, & infra ipsum, si in totam superficiem *AB* vitri incidant radii, demptis tantum extremis partibus *C*, & *D*. Nimirum ex omnibus intermediis punctis secundæ superficiei *CD* egredientur radii compositi ex æquali numero filorum colorum omnium; & deferentur uniti ad chartam *TZ*; solum deferentur fila Violaceum ad *CT*; ac Rubeum ad *DZ* a cæteris separata.

Quare, seclusa prorsus consideratione radiorum delatorum ex aliis punctis Solis, cernetur quidem circa *T* color Violaceus, circa *Z* color Rubeus, & si crassitudo vitri sit satis magna, illi quidem proximus Indicus, huic Aureus, sed dilutiores: at in omnibus intermediis punctis cernetur perpetua, & æqualis albedo, qualem radii directi exhiberent. Adveniat jam consideratio radiorum de-

 latorum

latorum a reliqua Solis ſuperficie, & inducentium circa limites ipſos parvas Ellipſes, ſeu circellos: & confuſio creſcet, creſcente ſuperimpoſitione prope ipſos limites, ac ſeparatio colorum extremorum conſiſtet ſolum in extremis extremorum circellorum finibus tenuiſſimis, qui ſenſum vix, aut ne vix quidem afficient, potiſſimum ſi craſſitudo vitri non ſit maxima. Nam ubi ea eſt parva, diſtantia ipſa *PR* determinata a tam exiguo angulo in tam exiguo intervallo ita exigua eſt, ut ſub ſenſum non cadat.

Hinc autem demum patet, quid angulus priſmatis ad colorum ſeparationem conducat; & in quo præſtet planis parallelis. In planis parallelis refractio in egreſſu æqualis, & contraria refractioni in ingreſſu corrigit inflexionem ita, ut fila diverſorum colorum pertinentia ad eundem radium non acquirant poſt egreſſum majorem diſtantiam a ſe invicem, quam habuerint in ipſo egreſſu acquiſitam per craſſitudinem vitri. At ſi facies egreſſus non ſit parallela faciei ingreſſus non corrigit refractionem habitam in ingreſſu, & fila colorata pertinentia ad eundem radium pergunt recedere a ſe invicem etiam poſt egreſſum, ut in fig. 2. qui receſſus major eſt vel minor pro diverſo angulo *C* priſmatis, & pro diverſa inclinatione priſmatis ad radium: & illud demonſtrari poteſt, maximam fore filorum divergentiam poſt egreſſum in eodem priſmate, ſi radius Viridis intermedius percurrat viam, quæ ſit baſis trianguli Iſoſcelii habentis verticem in *C*, ſive eumdem angulum faciat cum latere priſmatis in egreſſu ad partes contrarias, quem faciebat in ingreſſu: eo enim caſu binæ refractiones conſpirant ad augendam divergentiam.

Inde vero illud etiam patet, cur ſi radii traſmittantur per vitra habentia ſuperficies undantes, vel per phialas, potiſſimum ſi per foramina exigua radii admittantur; colores ſeparentur: ut etiam illud, ſi vas amplum ſuperficiebus vitreis planis *AB*, *CD* in fig. 4. terminatum impleatur aqua; & radius per exiguum foramen admittatur in *E*, debere in *PR*, ac *MN* videri ſeparatos colores; ſed iſta fuſius perſequi non eſt hujus loci.

Porro ſi quis in fig. 2. interceptis alicubi inter *P*, & *p* filis reliquis tranſmittat per exiguum foramen unicum filum ex. gr.: viride, & ſecundo priſmate ipſum intercipiat, ac frangat; jam illud in plura fila non dividitur, ſed refringitur totum iiſdem legibus, quibus ipſum in primo priſmate fuerat refractum magis quam Rubeum, minus quam Violaceum eodem pacto tranſmiſſum, & eo ſecundo priſmate exceptum, & quidem quocunque id dirigatur converſione priſmatis, ſemper colorem ſuum ſervat, & oſtendit in viridi colorato objecto vividiſſimum, in cæteris minus vividum; quod ſatis evincit filum illud ex natura ſua habere hoc, ut ita refringatur, & ejus coloris ideam excitet, non vero in prima refractione haſce conditiones adeptum eſſe.

Id experimentum ſi vitra adhibeantur bullulis aereis fæda, vel non ejuſdem homogeneæ denſitatis, vel experimentum fiat in loco non ſatis tenebroſo; non ita bene ſuccedit, & ſecundo quoque priſmate fit ſeparatio aliqua colorum; quia in primo, & ſecundo caſu fit ejuſmodi permixtio lucis ob novas refractiones in tranſitu per vitri craſſitudinem, & in tertio ita adveniunt radii aliunde a parietibus, vel feneſtris delati, ut filum viride in egreſſu alia etiam fila habeat ſibi admixta, quæ ſeparantur. Idem accidit etiam cum filum Viride non eſt Viride ſimplex, & primigenium, ſed ex aliis filis compoſitum. Nam ut omnia fila ſimul conjuncta exhibent albedinem, ita unus quidam color ex aliorum colorum determinata quadam menſura exurgit, quam menſuram ipſam Nevvtonus definit Optices lib. 1. parte 2. prop. 6. quo caſu oculus quidem nullum diſcrimen agnoſcit inter eum colorem ſimplicem,

plicem, & ita compositum: at prisma adhibitum disjungens fila, ac retexens illam veluti telam, rem prodit. Id vero etiam facili experimento confirmatur. Si enim quis alia interposita charta inter *BC*, & *PR* in fig. 2. cum quotcunque, & cujuscunque mensuræ foraminibus transmittat quælibuerit, & quotlibuerit fila colorata; tum lente vitrea ipsa colligat in *PR*; videbit statim ibi exortum colorem illum compositum, quem Nevvtoni regula præscribit, nihil diversum ad sensum ab eo colore simplici; sed qui post decussationem remota charta *PR* iterum dividatur in plura fila, quæ diversas novo prismate refractiones acquirant.

Nec absimile est illud quod ad theoriam hanc confirmandam instituitur experimentum, quo fila omnia egressa ex *pr* ope lentis vitreæ uniuntur in *PR*, ubi colorem album exhibent, qui tamen vel admota ante concursum charta, statim dividatur in colores, vel remota post decussationem, iterum divisus appareat, coloribus ordine inverso jacentibus, ubi si successive intercipiatur prope *BC* filum quodlibet; unicus ipsius color in charta *RP* deest reliquis omnibus prorsus immotis. Ut illud: si per unicum foramen exiguum unicus color transmittatur & ipsum foramen lentius moveatur sursum deorsum; statim in *RP* oriuntur serie continua colores, sibi succedentes, ita ut is appareat quovis tempore, cujus filum transmittitur: at si velocissime moveatur lamella, apparet in *PR* color albus; impressionibus in oculo tam brevi intervallo factis, ut effectu alterius perseverante, dum alter appellit color, eadem exurgat idea, quæ exurgeret, si simul omnes appellerent. Quibus accedit etiam pro coloribus corporum naturalium, quod si diversorum colorum pulveres apte inter se commisceantur, exurgit ex omnibus simul color quidam subalbidus, sed subfuscus idcirco, quia quævis particula non omnem radium in se impingentem reflectit, sed unicum filum; ac proinde ex tota massa reflectuntur quidem omnium colorum radii, sed multo minus reflectitur luminis, quam ex pulvere coloris albi. At si quis in ejusmodi pallentem pulverem radium Solis immittat, & quidem auctum ope lentis; statim candor, & albedo cernitur corporum natura sua candidissimorum candori nihil concedens.

Hæc quidem sunt præcipua ex experimentis a Nevvtono institutis ad confirmandum hoc præclarissimum ejus inventum, nimirum radium luminis componi ex filis quamplurimis, quæ fila hoc a natura sua sibi inditum habeant (undecunque proficiscatur id ipsum) ut suum quodlibet refrangibilitatis gradum habeat, suum colorem, quem nulla modificatione, aut reflexione, vel refractione acceptum conservet perpetuo, & nulla nova ejusmodi modificatione possit amittere. Multo plura in ejus Optica occurrunt experimenta, quæ jam passim in omnibus & publicis Academiis, & eruditorum hominum privatis musæis repetita cum optimo semper successu, quotiescumque vitra sunt adhibita satis apta, dubitationem omnem Nevvtonianæ doctrinæ de luminis, & colorum natura penitus exemerunt; inter quæ illud profecto, quod hic Noster exposuit, & omnium reliquorum potissimum, & cæterorum omnium quædam veluti basis est, ac firmissimum fundamentum.

(13) Ut Iridis origo intelligatur præmittenda hic est analysis radii guttam permeantis prorsus similis ei, qua radium permeantem prisma vel vitrum planis parallelis terminatum persecuti sumus, ex qua facile illud etiam patebit, quam & expedite, & dilucide rem totam Noster versibus exposuerit.

Sit *C* in fig. 5. centrum guttæ aqueæ rotundæ, per quod transeat recta *SAB* ducta e dato puncto Solis, superficiem secans in *A*, *B*. Impingat autem in quodvis punctum superficiei ejusdem *D* radius *sD* ex eodem puncto Solis delatus, qui erit quamproxime parallelus rectæ *SC*. Secto globo aqueo plano *SCD*, sit ejus sectionis circulus *DAEG*, cui occurrat diameter *DCE* in *E*, & recta *sD*

produ-

producta in G. Radii sD pars ex omnibus colorum filis contexta reflectetur per DF, pars ingressa guttam refringetur accedendo ad perpendiculum DCE ita, ut filum Rubeum refringatur omnium minimè per DR, Violaceum omnium maximè per Dr, reliquis omnium filis jacentibus in angulo RDr.

Nec difficile est radii reflexi, & cujuslibet fili refracti viam definire. Si centro D intervallo DG inveniatur in circulo punctum H, & secundum directionem HD ducatur DF; ea erit via radii reflexi. Patet enim fore æquales angulos EDH, EDG, ac proinde producta ED in e fore angulum eDF æqualem angulo incidentiæ eDs. Si autem in recta SA ubicunque assumatur ex aliqua scala MO partium 162. erectaque MN ipsi perpendiculari partium 108, & alia perpendiculari OV indefinita, ducatur NO, ac radio quovis sD ipsis NO, OV occurrente in Q, & P, centro E intervallo PQ inveniatur punctum R in peripheria circuli ad partes G; erit DR via fili Rubei omnium minime refrangibilis. Nam ducta ER, & ei parallela CI, ac CL parallela OP; patet ob ER, OP perpendiculares rectis DR, sDG, fore etiam CI, CL perpendiculares iisdem, & proinde fore eos, quos in Trigonometria dicimus sinus angulorum CDI, CDL, quorum primus est angulus refractus, secundus æquatur angulo incidentiæ eDs ad verticem opposito. Erit autem CI dimidia ER sive PQ ob CD dimidiam ED, & CL æqualis OP; ac proinde cum sit OP ad PQ, ut MN ad MO, ut 118. ad 162, erit CL, ad CI ut 118. ad dimidium 162. sive ad 81. quæ est ratio sinus incidentiæ ad sinum anguli refracti in radio rubeo, juxta Nevvtonum, minimè omnium refrangibili transeunte ex aere in aquam pluviam. Si autem sumatur Mn partium 109; & deducta On aptetur Er æqualis Pq; habebitur eadem demonstratione Dr via radii violacei maximè refrangibilis, ac eodem pacto sumptis successivè in Mn partibus $108.\frac{1}{8}$, $108.\frac{1}{5}$, $108.\frac{1}{3}$, $108.\frac{1}{2}$, $108.\frac{2}{3}$, $108.\frac{7}{9}$, habebuntur limites inter Rubeum & Aureum, Aureum & Flavum, Flavum & Viridem, Viridem & Cæruleum, Cæruleum & Indicum, Indicum & Violaceum; cum ex Nevvtoni observationibus Opt. l. 1. parte 2. prop. 9, ii sint eorundem limitum sinus incidentiæ ad sinum communem anguli refracti 91. ex aere in aquam pluviam.

Porro cujusvis fili delati ad partem Rr guttæ aqueæ pars egreditur extra guttam, & refringitur æquè, ac in ingressu, pars intra ipsam reflectitur, & semper facile definitur via tam partis refractæ, quam reflexæ. Omissis reliquis coloratis filis, de quibus idem dicendum, quod de uno quovis, exhibeat in fig. 6. sD filum Rubeum radii delati ex dato Solis puncto. Ejus pars reflectitur per DF, pars refringitur per DR, ut in fig. 5. definitum est. Si aptentur in circulo ipsi DR æquales RY, Yc, cf &c. sumanturque ipsi DG æquales ad easdem partes RV, YZ, cd &c. quæ producantur ad partes R, Y, c &c. in X, a, g &c. fili Rubei delati ad R pars refringetur per RX, pars reflectetur per RY; hujus pars refringetur per Ya, pars reflectetur per Yc; & hujus iterum pars refringetur per cg &c. pars reflectetur per cf; & ita porro innumeræ novæ ejusdem fili divisiones fient, parte radii reflexi prodeunte extra guttam, & parte iterum reflexa. Unde etiam fiet, ut pars fili egressa post duplicem reflexionem sit multo tenuior, quam egressa post primam, & aucto reflexionum numero, densitas fili colorati prodeuntis, & vis excitandi ideam coloris in immensum decrescat. Demonstratio autem geometrica horum omnium est admodum facilis, & pendet ex eo, quod quævis æquales circuli chordæ contineant angulos æquales cum diametris ductis per utrumlibet ipsarum extremum.

Ex hisce radiorum viis illud facile deduci potest, ex radiis in totum guttæ hemi-

hemisphærium impingentibus partem in primo occursu reflexam dispergi quaquaversus in sphæram, dempto cylindro vel cono truncato, quem definiunt radii tangentes guttam, & quo ipsius guttæ umbra definitur: at cujusvis fili colorati partes, quæ post binas refractiones vel sine reflexione, vel cum una, aut aliquot reflexionibus prodeunt e gutta, per certa quædam spatia diffundi, & usque ad certam quandam mensuram immutare directionem itineris sui. Sed omissis reliquis casibus, consideretur id tantum, quod accidit filis post unicam reflexionem in gutta, & binas refractiones egressis, ex quibus primaria Iris generatur, & quod accidit filis egressis post binas reflexiones in gutta, & binas refractiones, ex quibus secundaria Iris ortum ducit.

Referat fig. 7. fila tantùm Rubea radiorum omnium ex eodem Solis puncto egressorum & impingentium in quadrantem *ADE* dimidium semicirculi *eAE* soli obversi, ac post unicam reflexionem intra guttam, & binas refractiones egressa. Filum *SA* recta pergens cum refractione ibidem evanescente, transit per *C*, & in *B* reflexum retro regreditur per *BA*, ac prodiens per *AS*, per eandem viam regreditur pariter irrefractum, ac proinde angulum nullum continet cum ea directione, cum qua delatum est. Filum quodvis *n u* proximum ipsi *SA* refractum per *ui*, tum reflexum per *ig*, ac iterum refractum per *q g* habet post egressum directionem *g q* parum diversam a directione *n u*, cum qua delatum est ita, ut *nu*, & *qg* productæ concurrant alicubi ultra *B* in *z*, & contineant angulum exiguum *n z q*, qui data distantia fili ipsius *n u* ab *SAC*, & data ratione sinus incidentiæ ad sinum anguli refracti, facile admodum ope Trigonometriæ computatur. Nam data in fig. 5. *C L*, datur angulus *CDL* incidentiæ, cujus ipsa est sinus, & data ratione sinus incidentiæ ad sinum anguli refracti *CDI*, datur ipse angulus *CDI*; & proinde dantur arcus *EG*, *ER* eorum angulorum dupli, quibus detractis a semicirculo habentur arcus *DG*, *DR*. Si autem gradibus 180. addatur arcus *DG*, arcus autem *DR* ducatur in numerum reflexionum unitate auctum generaliter, & quidem facile demonstrari potest, eorum numerorum differentiam, fore mensuram anguli quo via radii post quotcumque reflexiones egressi inclinatur ad viam incidentis.

Porro in fig. 7. in filis *nu* sensim remotioribus ab *SC* angulus *nzq*, qui est mensura divergentiæ fili egressi a via fili incidentis, sensim crescit, donec deveniatur ad filum quoddam *sPD*, quod ita refringitur per *DR*, tum reflectitur per *RY* deinde iterum refringitur per *YO*; ut productis *sD*, *O Y* usque ad concursum in *K*, angulus *sKO* sit omnium maximus; ac in filis ulterioribus *NE* angulus divergentiæ *NZQ* iterum fiat minor. Quamobrem divergentia fili egredientis a via fili ingredientis in ipso *SA* nulla, recedendo ab eodem perpetuo crescit usque ad certam quandam distantiam *MP*, ubi fit maxima, tum iterum decrescit usque ad postremum filum *NE* tangens ipsam guttam. Id autem & geometricè demonstrari potest, & calculo inito pro pluribus distantiis ab *SA*, vel adhibita in majoribus circulis constructione, quam in fig. 5., & 6. proposuimus, innotescet.

Hinc si assumpto quovis puncto *T* rectæ *SC* remotiore ab ipsa gutta Solem versus, fiat centro *C* semicirculus *TOt*; filum *SCB* reflexum per *BCS* in ipsum impinget in *T*: tum fila omnia *n u* clausa inter *SC* & *s D* delata per *u i g q* impingent alicubi in *q* in punctis eo remotioribus a *T*; quo punctum *n* magis removetur ab *M* usque ad *P*; ipsum autem filum *SPD* impinget in punctum remotissimum *O*: at fila post ipsum posita usque ad *NE* iterum impingent in puncta propiora ipsi *T* usque ad quoddam punctum *Q*, in quod impinget ipsum filum tangens *NE*. Quamobrem si in guttam deferantur sola fila Rubea jam separata ope

prismatis,

prismatis, & parallela, ac per spatium *MN* opaca lamina obtectum excurrat foramen exiguum motu perpetuo ab *M* usque ad *N*; eo existente in *M* lumen post binas refractiones, & unicam reflexionem egressum cernetur in *T*, tum foramine pergente ab *M* ad *P*, punctum lucidum recedet a *T* per *TqO*, & foramine pergente porro per *PN*, punctum lucidum regredietur per *OQ*, usque ad datum quendam limitem *Q*. Unde illud etiam sequitur ad singula puncta arcus *OQ* deferri bina fila alterum impingens inter *A* & *D*, alterum inter *D* & *E*; ad puncta arcus *Tq* unicum deferri ab ipso *SA* non ita remotum, ad puncta arcus *Ot* nullum.

At si fig. 8. referat fila omnia Rubea radiorum ex eodem puncto Solis egressorum, & impingentium in alterum quadrantem *AE*, ac post duplicem reflexionem, & duplicem refractionem egressa, & assumpto *T* in recta *SC* producta ad partes Soli oppositas sit semicirculus *TOt*; filum *SA* pariter recta pergens refractione ibidem evanescente perget per *AB*, tum per *AB*, ac denium per *AB* deferetur ad *T* directionibus *SA*, *BT* incidentis fili, & egressi in directum jacentibus, & in unicam rectam coalescentibus, ac proinde continentibus angulum duobus rectis æqualem, qui idcirco jam non dicitur angulus. Filum quodvis *n u* proximum ipsi *SA* refractum per *u i*, tum reflexum per *ig*, & *g l*; ac iterum refractum per *lq*, habet post egressum directionem *lq*, parum diversam a directione *n u*, cum qua delatum est ita, ut *nu*; *ql*, si opus est, productæ concurrant alicubi citra *B* in *z*, & contineant angulum *n z q* parum abludentem a duobus rectis, qui pariter data distantia fili ipsius *nu* ab *SA*, & data ratione sinus incidentiæ ad sinum anguli refracti facile admodum ope Trigonometriæ computatur per regulam paulo ante expositam.

Porro in filis *nu* sensim remotioribus ab *SC* angulus *nzq*, qui est mensura divergentiæ fili egressi a via fili incidentis, sensim minuitur, donec deveniatur ad filum quoddam *sPD*, quod ita refringitur per *DR*, tum reflectitur per *RY*, & *Yc*, deinde iterum refringitur per *cO*, ut concurrentibus *sD*, *Oc* citra guttam in *K*, angulus *sKO* sit omnium minimus, ac in filis ulterioribus *NE* angulus divergentiæ *NZQ* fiat iterum major. Quamobrem divergentia fili egredientis a via fili ingressi in ipso *SA* æqualis duobus rectis, recedendo ab ipso perpetuo decrescit usque ad certam quandam distantiam *MP*, ubi fit minima, tum iterum crescit usque ad postremum filum *NE* tangens ipsam guttam; quod pariter & per Geometriam & per calculum demonstratur.

Hinc pariter ut in fig. 7. si foramen exiguum motu perpetuo excurrat ab *M* usque ad *N*; eo existente in *M*, lumen post binas refractiones, & binas reflexiones egressum cernetur in *T*, tum foramine pergente ab *M* ad *P*, punctum lucidum recedet a *T* per *TqO*; & foramine pergente porro per *PN*, punctum lucidum regredietur per *OQ*, usque ad datum quendam limitem *Q*. Unde illud etiam sequitur ad singula puncta arcus *OQ* deferri bina fila alterum impingens inter *A* & *D*, alterum inter *D* & *E*; ad puncta arcus *Tq* unicum deferri ab ipso *SA* non ita remotum, ad puncta arcus *Ot* nullum.

Jam vero in majoribus distantiis a globo densitas fili egressi, & vis multo maxima est in illo limite *YO* figuræ 7. vel *cO* fig. 8. Nam circa illum limitem multa fila ipsi *sD* proxima in ingressu, habent post egressum æqualem ad sensum divergentiam a via radii directi ad quam in æquali ad sensum angulo inclinantur, ac proinde egrediuntur ad sensum parallela; dum aliis in locis directione plurimum mutata plurimum etiam distrahuntur. Diximus autem *in majoribus distantiis*: Nam vis radiorum emergentium e globo, pendet a quantitate radiorum impingentium in oculum.

lum. At ea quantitas pendet, ex obliquitate, quam invenit filum quodlibet *nu*, in *u*, in *i*, in *g*; nam, quo magis radius incidit obliquus ad superficiem; eo major cæteris paribus ejus pars reflectitur, & minor transmittitur: & pendet a magnitudine zonulæ, quam bini radii paralleli ipsi *nu* inter se proximi occupant in *n* ante ingressum circumquaque in eadem distantia ab axe *SC*, & zonulæ, quam iidem circumquaque in *q* in eadem distantia ab axe occupant post egressum, quarum prior pendet a distantia binorum radiorum incidentium inter se, & eorum distantia ab axe, secunda a similibus binis distantiis. Porro si *q* in magna a globo distantia sit, cætera omnia radiorum dispersioni ortæ ex divergentia in egressu plurimum cedunt; at in minore distantia radiorum maximam vim habentium locum non parum mutat; quod argumentum dissertatione peculiari persequemur, quam alibi exhibebimus, ubi & formulam supra expositam, & maximi anguli ac minimi determinationem expeditissimam proferemus. Miramur autem illud penitus prætermissum ab iis, qui de Iride agunt, ut & a Nevvtono. Cæterum æqualitas plurium angulorum prope limitem & computando angulos ipsos pro pluribus distantiis fili a recta *SA* colligitur manifesto, & generaliter tam ope Geometriæ, quam ope calculi demonstrari potest. Et id plerumque contingit in maximis, ac minimis quantitatum omnium variabilium quæ ubi a crescendo transeunt ad decrescendum, vel viceversa, plerumque diu ejusdem ad sensum quantitatis sunt, ut in duratione dierum cernimus in Solstitiis. Nam dum in æstivo Solstitio dies ab incremento transeunt ad decrementum, & in Hyemali a decremento ad incrementum, plures dies æquales ad sensum perstant; unde etiam ipsis Solstitiis nomen factum. Hinc autem radii illi *YO* in fig.7. & *cO* in fig.8. dicuntur radii efficaces, ac licet per totum spatium *TQO* fila ejusdem coloris deferantur ad oculum; solum prope *O* tanta vi percellent oculum ipsum, ut ejus coloris sensum exprimant.

Ut in radiis post primam, ac secundam reflexionem egressis habetur quidam angulus maximus, vel minimus directionis radii egressi cum directione incidentis, ita & in radiis egressis post quencunque reflexionum numerum invenitur suus incrementi vel decrementi terminus, & Nevvtonus Optic.l.1. par.2. prop.9. definit generaliter radium illum, qui ad eum terminum devenit, determinando rationem, quam habet in eo casu in fig. 5. dimidia corda *DG* nimirum *DL* ad semidiametrum *CD*. Huc autem formula generalis reducitur. Sumantur numeri exprimentes rationem sinus anguli incidentiæ ex aere in aquam, vel in quamvis materiam, ex qua globus constet, ad sinum anguli refracti: a prioris numeri quadrato subtrahatur posterioris quadratum, & extrahatur radix quadrata; posterioris numeri quadratum multiplicetur per quadratum numeri reflexionum faciendarum intra globum auctum duplo ipso reflexionum numero, & extrahatur radix, & eæ radices exhibebunt rationem *DL* ad *CD*, qua data, invenitur ipsa *DL*, ac ei perpendicularis *CL*, quæ definit distantiam ab *SAC* illius radii incidentis, qui maximam vel minimam habet inclinationem post egressum ad viam ante ingressum. Ea autem ratio sic facile exprimitur algebraicis signis: dicatur sinus incidentiæ I, sinus anguli refracti *R*, numerus reflexionum *n*; eritque *DL* ad *CD* ut $\sqrt{II - RR}$ ad $\sqrt{(nn + 2n)RR}$, quo in casu erit *DI* ad *DL* ut $(n+1)R$ ad *I*. Ac proinde in quovis reflexionum numero, & in quovis colorato filo numeris substitutis invenitur admodum facile ut supra etiam innuimus, tam arcus *DG*, quam *DR*, & eorum ope angulus ipse maximus vel minimus. Nam ipsæ *DL*, *DI* sunt sinus dimidiorum arcuum *DG DR*, quibus datis per formulas expositas dantur ipsi arcus ope Trigonometriæ, ac si gradibus 180. addatur arcus *DG*, & arcus *DR* multiplicetur per numerum reflexionum unitate auctum, illius aggregati differentia ab hoc producto exhibebit mensuram anguli maximi, vel minimi quæsiti. Et illæ quidem generales formulæ, ope geometriæ infinitè parvo-

rum

rum admodum facile demonſtrantur, ut apud Graveſandum, Muſchembroekium, & apud Phyſicos jam paſſim videre eſt, ac hæc poſterior regula facile pariter demonſtratur, ſed ipſas demonſtrationes perſequi non eſt hujus loci. Eas ut diximus & quidem nova methodo erutas brevi alibi exhibebimus.

Quoniam autem diverſorum colorum fila diverſam habent refrangibilitatem, ac proinde diverſam rationem ſinus anguli incidentiæ ad ſinum anguli refracti; angulus quoque maximus vel minimus in diverſis coloratis filis diverſus eſt, & radii efficaces diverſorum colorum diverſas in egreſſu directiones habent; quod calculus inſtitutus manifeſtum facit. Nam poſito ſinu anguli incidentiæ ex aere in aquam pluviam ad ſinum anguli refracti in radiis Rubeis minime refrangibilibus ut 108. ad 81., ſive ut 4. ad 3., & in radiis Violaceis maxime refrangibilibus ut 109., ad 81., & calculo inito, invenitur angulus maximus radii Violacei maxime refrangibilis egreſſi poſt unicam reflexionem graduum 40. min. 17., radii Rubei minimè refrangibilis gr. 42. min. 2. adeoque major, & poſt duplicem reflexionem e contrario angulus maximus Rubei minor, nimirum gr. 50. min. 57., & Violacei major nimirum gr. 54. min. 7. Patet autem mediorum colorum angulos maximos, & minimos fore medios inter angulos ejuſmodi horum extremorum.

Hinc ſequitur, quancunque guttam conſideratis radiis ab unico Solis puncto profectis emittere binas integras Irides, quarum prima ſit multo vividior facta a radiis egreſſis poſt unicam reflexionem, & binas refractiones, ſecunda multo languidior facta per binas etiam reflexiones. Incidant enim in fig. 9. in guttam rotundam *C* radii paralleli Axi *SC*, & ſit *DRY* quævis guttæ ſectio facta per axem ipſum. Filum quoddam datum *Sd* delatum per *dry* ita, ut poſt egreſſum per *yo* contineat cum recta *oi* parallela *Sd* angulum *gr*. 40. min. 17. deferet radios efficaces Violaceos maxime refrangibiles: Filum *SDRYO* ita egreſſum, ut angulus *YOI* ſit graduum 42. min. 2. deferet radios efficaces Rubeos minime refrangibiles, reliquis radiis efficacibus pertinentibus ad unicam reflexionem jacentibus inter *OY*, *oy*. At filum *SMNPQF* ita egreſſum, ut angulus *QFA* factus cum recta *FA* parallela *SM*, ſive *SC* ſit grad. 50. min. 57. deferat radios efficaces Rubeos minimè refrangibiles ex duplici reflexione ortos, & filum *Smnpqf* habens angulum *qfa* gr. 54. min. 7. deferat radios efficaces Violaceos ortos pariter ex duplici reflexione, mediis coloratis filis efficacibus jacentibus inter *QF*, & *qf*. Cumque idem accidat quaquaverſus in planis omnibus per rectam *SC* tranſeuntibus, ſi tota figura circa ipſum axem *SC* circumvolvatur; deſcribent rectæ *yo*, *YO*, *QF*, *qf* ſuperficies conicas definientes omnes directiones omnium radiorum efficacium extremorum filorum ex unica, vel ex binis reflexionibus.

Quamobrem ſi planum opacum *VX* perpendiculare ipſi *SC*, habeat foramen *Bb* globo aqueo æquale, ad quem radios Solis tranſmittat, & idem ſit in diſtantia ab ipſo globo non ita exigua; pingentur in eo binæ Irides, prima vividior in *oO*, ſecunda languidior in *Ff*, quarum limites extremi erunt circuli habentes centrum in occurſu plani cum axe in *T* & circumferentiam in *o* extremi fili Violacei, in *O* extremi Rubei, in *F* extremi Rubei, in *f* extremi Violacei; ſerie colorum in ſecunda jacente ordine contrario ſeriei primæ.

Et quidem colores Rubei in *O*, & *F* erunt multo vividiores & puriores, quam Violacei in *o*, & *f*. Nam cum in fig. 7. per totum ſpatium *TO* inter axem *TC* & radium efficacem *YO* jaceant alii radii coloris ejuſdem, & quidem non ita rari, dum ipſi efficaci radio proximi ſunt, at ultra ipſum *YO* nulli; patet in fig. 9. ad *O* non deferri niſi ſolos radios Rubeos delatos ex unica reflexione: at per totum ſpatium *OT* adeoque & ad *o* pariter Rubeos radios deferri; quod & de reliquis coloribus

loribus verum est ita ; ut in *o* quidem adsint radii Violacei in maxima copia ; sed adhuc multi Rubei, plures Aurei, plures adhuc ordine suo Flavi, Virides, Cærulei, Indici pariter adsint, & Violaceus color jam omnibus admixtus degeneret a vi sua, ac in postremo limite in albedinem etiam desinat : colores vero intermedii magis refrangibiles commixti cum omnibus minus refrangibilibus, quo magis a Rubeo recedunt, eo minus puri sint, & minus saturi. Idem autem ob oppositam rationem accidet in secunda Iride in *Ff*, ubi ad *F* deferentur tantum radii Rubei minime refrangibiles, qui in fig. 8. per totum spatium *OQT* diffunduntur ; ac proinde in fig. 9. ab *F* ad partes oppositas *T* versus *V* ; nimirum, etiam ad *f* appellunt ; quo appellent etiam reliquorum omnium colorum minus refrangibilium fila

Adhuc tamen ne in *O* quidem, & *F* radii Rubri purissimi erunt ; cum eo deferantur & radii colorum omnium ex prima reflexione, sine refractione quaquaversus diffusi in sphæram, ut vidimus, & radii ex pluribus reflexionibus intra guttam delati eodem ; sed horum tanta tenuitas parum oberit tanto majori Rubeorum efficacium vi. Oberit nonnihil distinctioni colorum etiam tanta Solaris corporis moles. Nam radii e singulis ejus punctis profecti suas singulis ipsis punctis respondentes Irides generabunt, quarum aliæ aliis superpositæ augebunt colorum fascias ita, ut si *yo*, *YO*, *QF*, *qf* exprimant radios efficaces e centro Solis digressos ; radii efficaces extremorum limbi punctorum hinc inde ab iis divergant per semidiametrum Solis apparentem, nimirum circiter per 15. minuta, Violaceo colore incipiente supra *o*, Rubeo desinente infra *O*, Rubeo iterum incipiente supra *F*, Violaceo desinente infra *f* : ac eadem superpositio magis etiam turbabit, ac confundet limites colorum, in quibus ab altero ad alterum transitur, qui quidem idcirco etiam minus distincti sunt, quod ejusdem radii fila gradatim sint alia aliis magis refrangibilia, & aliter colorata, transeundo per omnes intermedios refrangibilitatis, & colorum gradus, sine ullo saltu.

Si jam omissa adhuc consideratione diametri apparentis Solis, vel intervallis *o O*, *Ff* dilatatis, quantum ea requirit, oculus a *T* per rectam *XV* excurrat motu perpetuo in guttam semper intentus : is per totum spatium *To* nullum colorem perspiciet, ab *o* ad *O* perspiciet in arcu *Yy* seriem omnem colorum a Violaceo, qui tamen ita languidus erit, ut vix, aut ne vix quidem discerni possit, usque ad Rubeum : tum per intervallum *OF* nullus aderit color, & per *Ff* series habebitur in arcu *Qp* colorum a Rubro usque ad Violaceum inverso ordine positorum, & languidiorum, ac Violaceus quidem in *f* vix, aut ne vix quidem discerni poterit.

Si autem oculus quiescat, & gutta aquea filo *ZC* suspensa, ac initio depressa sensim erigatur, remoto obstaculo *VX*, easdem prorsus oculus idem eodem ordine videbit colorum series, ubi radii efficaces *yo*, *YO*, *QF*, *qf* ad ipsum successivè appulerint. Et si loco unius guttæ sensim elevatæ, per totum spatium *CZ* figuræ 9, adsint in fig. 10. in toto spatio *BEGD* plurimæ guttulæ sibi proximæ, & ita exiguæ, ut pro punctis quibusdam habitæ, altera alterius positionem radiis efficacibus ad eundem oculum transmittendis necessariam mole sua non turbet ad sensum ; oculus autem sit immotus in *O* ; & ducta per eum recta *SOI* parallela radio egresso e centro Solis, fiant anguli *IOB* gr. 40. min. 17. ; *IOE* gr. 42. min. 2., *IOG* gr. 50. min. 57., *IOD* gr. 54. min. 7 ; ac guttæ spatiis *BE*, *GD* interceptæ Solis radiis illustrentur ; videbit oculus ipse in *B* quidem colorem Violaceum ortum a radiis efficacibus e Solis centro digressis & egressis e gutta post unicam reflexionem : tum reliquos usque ad Rubeum, quem videbi ;

in *E* ; ac iterum ſpectabit in *G* Rubeum efficacem e centro Solis profectum, & egreſſum e gutta poſt reflexionem duplicem, ac reliquos ordine inverſo uſque ad Violaceum, quem videbit in *D*. Diameter autem apparens Solis augebit intervalla *BE*, *GD* depreſſis *B*, & *G*, ac erectis *E*, & *D* per minuta 15 : Et colores in *EB* erunt multo vividiores, quam in *DG*, tum quia radii, qui prodeunt poſt duas reflexiones, ob partem in prima reflexione egreſſam ſunt tenuiores, ut ſupra vidimus, tum ob majorem amplitudinem intervalli *GD* (quod ſubtrahendo gr. 50. min. 57. a gr. 54. min. 7. & additis min. 30. pro diametro apparente Solis, invenitur gr. 3. min. 40.) quam *EB* (quod ſubtrahendo gr. 40. min. 17. a gr. 42. min. 2., & pariter addendo min. 30. invenitur gr. 2. min. 15.) Inde enim fit, ut radii efficaces filorum in refrangibilitatis gradu, & coloris vi proximorum magis a ſe invicem diſtent, & proinde minus multi in æquales oculi partes incurrant. Colores autem Rubei in *E*, & *G* multo puriores erunt, & vividiores, ac colores reliqui, quo magis ab iis recedunt uſque ad extremos *B*, & *D* Violaceos, eo dilutiores, impurioreſque, Violaceo ipſo vix, aut ne vix quidem cadente ſub ſenſum.

Si demum totum ſpatium *RDT* ejuſmodi guttulis confertum ſit, ut in iis fontibus contingit, in quibus aqua in guttulas diſtracta diſpergitur, ac in pluvia, & concipiantur, axe *SOI* immoto, gyrare circa ipſum in iiſdem ſemper angulis rectæ *OB*, *OE*, *OG*, *OD* ; idem ubique continget ; & habebuntur binæ faſciæ coloratæ genitæ a rotatione rectarum *BE*, *GD*, quæ pro diverſo guttularum ſitu, & diſtantia ab oculo erunt figurarum diverſarum, & maxime etiam irregularium. Sed oculo in *O* poſito apparebunt circulares, & ab axe *SOI* æque remotæ. Et ſi oculus ipſe ſtet in ipſa ſuperficie Terræ, axe *SO* vel elevato ſupra Horizontem, vel in occaſu Solis horizontaliter jacente ; deprimetur *OI* infra ſuperficiem Terræ, vel eam perradet, & coloratus arcus vel ſemicirculo minor erit, vel æqualis. At ſi oculus in aere ſuſpenſus ſit, poterit coloratum arcum aſpicere, vel ſemicirculo majorem vel etiam integrum, quod quidem ſæpe contingit avibus in ſublimiore aeris regione volantibus.

Nos quidem nuper paulo poſt exortum Solem Iridis utriuſque arcum ſemicirculo majorem contemplati ſumus una cum Eminentiſſimo Cardinali Paſſioneo ex editiore hoc ejus Tuſculano ſeceſſu, quod in ipſa Camaldulenſium Patrum Eremo condidit, & elegantiſſimo apparatu exornavit ; ut identidem intra annum gravioribus curis paulisper ſepoſitis animum & religione loci revocaret ad ſeſe, & amœnitate reficeret, & lectiſſimorum librorum ſubſidio, quibus hic etiam, non ampliorem illam quidem, ſed cultiſſimam bibliothecam inſtruxit, ditaret ſemper uberius, ac perpoliret ; quo nunc maximè dum hæc ibidem ſcribimus feriatæ Urbis immanem ſtrepitum, & Bacchanaliorum turbas, ut quotannis ſolet, evitaturus ſeceſſit.

Si autem oculus *O* utcunque moveatur, translatis cum ipſo tam axe *SOI* quam rectis *OB*, *OE*, *OG*, *OD*, novæ ſemper, ac a prioribus diverſæ guttæ coloratos exhibebunt radios, & novæ ſemper Irides ſuccedent ; ac oculo intra pluviam ipſam promoto per *OI*, ipſum Iris fugiet, retracto per *OS*, ipſum ſequetur, ibi ſemper exhibita, ubi rectæ *OB*, *OE*, *OG*, *OD* terminantur.

Atque hoc demum pacto ex ſola conſideratione diverſæ radiorum refrangibilitatis, & diverſi coloris innati, ac rotundæ guttarum formæ, quam eæ ex mutua particularum in ſe invicem actione induunt, devenimus ad formam, & magnitudinem utriuſque Iridis definiendam, quæ quidem obſervationibus ipſis ſunt admodum conformes, quantum ipſæ obſervationes patiuntur. Nam Violacei coloris limitem nunquam in Iride ſatis definire licebit, & ne ipſum quidem fortaſſe

taſſe Violaceum colorem diſpicere ob ſuperpoſitionem illam cæterorum colorum. Quin immo & Rubei coloris limes determinari non poterit, ipſo quoque ad extremum marginem ſenſim languente iccirco, quod inde radii ab exigua Solaris diſci parte delati remittantur ad oculum, atque in ipſo extremo limite adſint radii egreſſi ex unico diametri Solaris puncto. Et id ipſum in utraque illa Iride, quam hinc a nobis nuper conſideratam diximus, notare licuit. Interioris enim fulgor ob immanis pluviæ viciniam, & ſpiſſitudinem vividiſſimus, exterioris fulgorem ſatis quidem notabilem, ſed tamen multo dilutiorem plurimum ſuperabat: & utriuſque quidem Rubeus color inter cæteros omnes ſaturatiſſimus adhuc prope externos limites languebat utrobique, & in penumbræ cujuſdam morem ſenſim evaneſcebat; Violaceus vero aut vix, aut ne vix quidem dignoſcebatur: quod ipſum Nevvtono quoque contigiſſe non ſemel, ſatis liquet ex illa ipſa prop. 9. partis 2. lib. 1. Opticæ.

Et huic quidem tenuitati radiorum ab exigua Solis parte egreſſorum, & a radiorum heterogeneorum mixtione, quæ in Violaceo potiſſimum colore tanta eſt, tribuendum omnino cenſemus, ut diximus, evanidum Rubei coloris extimum limitem, & incertum, totumque Violaceum vix, aut ne vix quidem cadentem ſub ſenſum potius, quam *claritati nubium circumiacentium*, cui uni Nevvtonus ibidem utranque tribuit: quem hanc ipſam ſuperpoſitionem radiorum, & vim verſus Solis margines evaneſcentem, ne innuiſſe quidem, ſatis mirari non poſſumus.

Hiſce autem omnibus expoſitis fuſius fortaſſe, quam par erat, ſed ita, ut res tota ob oculos proponeretur, & tam multa, quæ phænomenum maximè compoſitum implicare videntur, a ſe invicem ſejungerentur; oſtendemus quam appoſitè Noſter præcipua, quæ ad rem pertinent, exponenda ſelegerit, & quam dilucidè, atque eleganter abditiſſima quæque, atque implicatiſſima explicaverit, atque in apertum protulerit.

(14) *Facies quæ obvertitur axi Solis* eſt in fig. 7. *EAe*, quæ a recta *SAC* in *medio reſecatur* in A, *parte altera* Ae *interiore ſpectante centrum Iridis, altera exteriore* AE *in cælum averſa* ab ipſo *centro*. Fila tantum *Rubea permeantia partem externam* AE, *quæ reliquis ſepoſitis perpendenda* proponuntur, ſunt *nu*, *PD*, *NE*. Hæc in ingreſſu *franguntur*, & *mutant viam* pergendo per *ui*, *DR*, *EI*: tum *incidunt intus in tergus oppoſitum* in *BiIR*, & *repulſa ad flexus æquos*, nimirum ad æquales angulos reflexa; *decurrunt ſparſim* ad ſuperficiem guttæ *GYgA internam*, nimirum centrum Iridis reſpicientem, per rectas *ig*, *RY*, *IG* divergentes; & *inde egreſſa pluribus locis*, nimirum in punctis omnibus arcus *AgYG*, *rurſum* refringuntur *obliquando iter*; & egrediuntur per directiones *innumeras diverſas*, nimirum per eas, quæ deferuntur ad omnia puncta arcuum *TqO*, & *OQ*.

(15) Licet ad totum intervallum *TqO* deferantur radii Rubei, & oculus in quovis ejus puncto conſtitutus recipiat fila Rubea; adhuc tamen non ubique, ſed in certo quodam puncto *O*, & prope ipſum, Rubei coloris ſenſus percipitur; ibi tantum Rubeis radiis ita *fortibus* prodeuntibus, ſeu ut Phyſici vocant *efficacibus*, ut ſenſum percellant.

(16) Ut rem explicet ſane arduam, cur nimirum in certa illa directione tantum radii efficaces prodeant, præmittit hoc veluti lemma. Quantitates quæ ita perpetuo variantur; ut a creſcendo tranſeant ad decreſcendum, circa ipſum Maximum plurimæ æquales ſunt, non quidem accuratè ſed ad ſenſum; quam ob cauſam appoſuit illud *nobis* dicendo *nobis ſeſe æquant*; & rationem adjecit, quia nimirum ibi, ubi a creſcendo tranſitur ad decreſcen-

 dum,

dum, incrementa illa ipsa, quæ in decrementa vertuntur, ita prius exigua evadunt, ut sensum effugiant; ac proinde ejusmodi quantitatum differentiæ, quibus *in illo limite* se mutuo *excedunt, sub sensum non cadunt*.

Porro hoc lemma plerumque verum est, & in casu, in quo adhibetur pro Iride, verissimum; non tamen generaliter. Id in Geometria patebit sic. Curva *PMQ* in fig. 11. & 12. primum recedat a recta *AB* per *PM*, tum accedat per *MQ*, & ductæ rectæ *CD*, *EF*, *HI*, *KM*, *LN* ex omnibus punctis rectæ *AB* ipsi perpendiculares usque ad curvam, eæ perpetuo crescent usque ad K*M*, tum decrescent.

Id autem plerumque ita contingit, ut exhibet fig. 11., ut nimirum curva *PMQ* obvertat utrinque circa *M* cavitatem ipsi rectæ, & tangens *RMS* ducta per *M* sit ipsi rectæ parallela. In eo casu in reliquis punctis *D*, *F* ita perpetuo crescunt perpendiculares, ut ductâ *DG* ipsi *CE* parallelâ, incrementnm *FG* non sit exiguum respectu earum distantiæ *DG*, sed habeat rationem finitam ad eam: tum quo magis acceditur ad *M*, eo minus sit in pari distantia incrementum, quod in rectis *HI*, *LN* differentibus ab *MK* per *MO*, si illæ ad hanc accedant in infinitum, sit infinities minus respectu ipsius distantiæ *OI*, *ON*. Eo casu plurimæ perpendiculares ipsi *MK* proximæ tam parum a se invicem differunt, ut discrimen in sensibili etiam a se invicem distantia sensum omnem effugiat.

Verum est aliud curvarum genus ejusmodi, ut exhibet fig. 12., in quibus curva in *M* in cuspidem desinit, & in se ipsam regreditur obvertens utrinque circa *M* convexitatem rectæ *AB* ita, ut recta *MK* ipsi *AB* perpendicularis tangat utrumque arcum *MP*, *MQ*. In ejusmodi curvis, quo magis acceditur ad maximam perpendicularem *KM* eo magis augetur incrementum *FG* respectu distantiæ *DG*, & prope ipsum punctum *M*, accedente *HI* ad *KM* ultra quoscunque limites, fit *OM* infinities major quam *OI*. Eo casu ita binæ perpendiculares *HI*, *LN* hinc inde a *KM* æquantur inter se, ut reliquæ intermediæ ibi magis, quam uspiam alibi ab iis differant, & inter se; adeoque non æquentur multa maximo proxima.

Quod autem dictum est in fig. 11. & 12. de incrementis, ubi transeundo ab incremento ad decrementum devenitur ad maximum, idem in fig. 13. & 14. locum habet in decrementis, ubi transeundo a decremento ad incrementum devenitur ad minimum; plerumque circa minimum plura æquantur ad sensum, ut in fig. 13. Sunt tamen curvæ, in quibus ibi maximæ differentiæ habeantur, quæ respectu distantiarum in infinitum excrescunt, ut in fig. 14.

Hinc binæ adhiberi solent methodi in Analysi, ubi maximum aliquod quæritur, vel minimum. Altera ponendo differentiam quantitatis variabilis æqualem nihilo, altera ponendo eandem æqualem infinito. Quando maximum, vel minimum exhibentur prima methodo; plures quantitates ipsi maximo, vel minimo proximæ parum admodum inter se differunt. Quando eadem exhibentur secunda methodo; ibi maximè inter se differunt quantitates, ubi ad maximum vel minimum accedunt.

Porro quod de rectis perpendicularibus ad curvam terminatis diximus; idem in quovis quantitatum perpetuo variabilinm genere locum habet. Nam eæ magnitudines, ac earum incrementa & decrementa, possunt semper exponi per rectas datæ rectæ perpendiculares, quarum vertices quandam curvam continuam perpetuo attingant.

Jam vero in casu nostro Iridis, in qua hoc lemma adhibetur ita, ut ex eo deducantur æquales ad sensum inter se plurimi anguli contenti sub via radii impingentis in guttam, & egredientis ex ipsa, ex qua æqualitate vis major efficacium radiorum

prodeat, maximus ipse angulus definitur in Analysi ponendo anguli differentiam æqualem nihilo, non ponendo æqualem infinito, ac proinde rite ex eo deducitur, plurimos circa ipsum angulos esse inter se ad sensum æquales.

Hæc autem tam multa, & tam geometrica Noster sibi jure omittenda censuit, ut versibus minus idonea; ac id tantum exposuit, quod plerumque accidit; & exemplum adduxit dierum circa Solstitia æqualium ad sensum, quod unicum exemplum Nevvtonus quoque in Optica adduxit in Iride explicanda. Plurima autem ejusmodi exempla passim occurrunt in transitu ab incremento ad decrementum, vel viceversa. Sed ea fusius persequi non licet.

(17) Filum Rubeum quod, *velut axis trajicit* guttam *in medio*, est in eadem fig. 7. *SAC*, quod directionem itineris nusquam immutat; sed in ingressu in *A* pars ejus *retro recedit* reflexa per eandem viam *AS*, pars ingressa pergit in directum per *AB*, tum in *B* pars egressa rectà pariter pergit, pars reflexa per eandem viam *BA* retro redit, & ita porro.

(18) Fila *nu*, *PD*, *NE*, quæ ingrediuntur guttam *ex parte externa* nimirum inter *A*, & *E* (omissis autem hic radiis reflexis sine refractione ex prima superficie, & iis, qui plures intra guttam reflexiones patiuntur, loquitur de iis, qui post unicam reflexionem, & binas refractiones exeunt, ut superius exposuit) & deinde redeunt *ex parte interna AgYG*, ut habent diversas directiones *gq*, *YO*, *GQ*, continent in egressu *flexus diversos*, nimirum diversos angulos *qzn*, *OKP* *QZN*, *cum jaculo Solis*, nimirum cum radio directo *nu*, *FD*, *NE*.

(19) Porro fila rubra *nu*, quæ *penetrant in guttam a medio A* per totum arcum *AD versus extimum caput E* usque *ad certum finem D*, *flexum*, sive angulum *memoratum nzq*, initio per quam exiguum, ubi *nu* est ipsi *MA* proximum, *paulatim augent cruribus zn*, *zq expansis latius*, sive divergentia viæ *zq*, secundum cujus directionem radius egreditur, a via *nz*, per quam ad guttam delatam est, eo magis crescente, quo magis *nu* accedit ad *PD*. At *quæ deinde intrant guttam* ab illo limite *D* usque ad extremum *caput E*, hæc e contrario illum angulum *rursum imminuunt*, & minus divergunt a directione per quam delata sunt; unde fit ut angulus *PKQ* sit omnium ejusmodi angulorum maximus, nimirum major quovis *nzq*, & quovis *NZQ*.

(20) Ubi angulus est maximus *PKQ*, ibi, ut deducitur ex præmisso lemmate, plures proximorum filorum anguli æquales sunt ad sensum; & *uno tramite*, sive eadem ad sensum directione *plures radii coeuntes* nec a divergentia dispersi, oculum subeunt, qui simul agentes majorem vim habent & sensum coloris illius exprimunt, & iccirco dicuntur radii efficaces, quos Noster appellat *valentes*.

(21) Posteaquam exposuit, quæ in Rubeis filis contingunt, idem affirmat in reliquis omnibus contingere ita, ut ex quibuslibet coloratis filis suum angulum maximum singula habeant; quem mox docet ob diversam singulorum refrangibilitatem in singulis diversum esse; unde fiat, ut diversis directionibus radii efficaces diversorum colorum prodeant ex eadem gutta, ut in fig. 9. radii efficaces Rubei prodeunt directione *YO*, Violacei directione *yo*, reliqui directionibus mediis. Inde autem consequi, ut eadem gutta ad eundem oculum non possit emittere radios efficaces, nisi unius tantum coloris; si nimirum oculus sit in *O* in fig. 9. excipiet radios efficaces Rubeos *YO*, sed non excipiet Aureos, aut Virides, aut Violaceos *yo*. Et proinde in fig. 10. series radiorum efficacium coloratorum, non deferatur ad oculum *O*, nisi a serie guttarum distinctarum jacentium ab *E* usque ad *B*, ipsa gutta *E* transmittente ad oculum *O* colorem Rubeum tantùm, & jaculante reliquos colores ut Violaceum alia directione *Eo* extra oculum.

(22) Exponit

(22) Exponit hic notiſſimam angulorum menſuram per gradus circuli; ut angulos ipſos maximos, & Iridis poſitionem, atque amplitudinem determinet.

In primis igitur Geometræ dividunt circumferentiam cujuſvis circuli in partes 360., quas dicunt gradus. Hæc diviſio habetur, ſi primum circumferentia ipſa dividatur in partes quatuor, quadrantibus ſingulis continentibus gradus 90., tum ſinguli quadrantes in partes decies novem, ſive nonaginta; & patet, quo circumferentiæ majores ſunt, eo & gradus ſingulos majores eſſe.

Porro hi gradus adhibentur ad angulos menſurandos. Sit angulus quivis *ACB* ut in fig. 15. Centro *C* quovis intervallo fiat circulus, cujus aliquis arcus *DE* intercipietur inter lineas *CA*, *CB*, quæ dicuntur anguli latera, ſeu crura; & in centro circuli *C*, quod eſt in ipſius circuli medio coeunt lineæ *AC*, *BC* angulum componentes, & anguli ipſius caput ibidem locatur. Jam vero angulus ipſe tot graduum eſſe dicitur, quot gradus continentur in arcu *DE*. Et quoniam ſi fiat quivis alius circulus utcunque aut minor, aut major; ejus arcus *de* licet minor, aut major arcu *DE* continet eundem numerum graduum tanto videlicet minorum aut majorum; iccirco numerus graduum cujuſcunque circuli adhibetur ad graduum menſuram.

Cum autem circulum ſub Rotæ idea efferat; centrum ejus collocat in medio ipſo axe, quem immobilem dicit iccirco, quod rota circumacta immotus maneat.

(23) In fig. 10. *SB*, *SE*, ſunt *tela lucida*, quæ *Sol jacit* in guttas pluviæ, quæ *reddita* directionibus *BO*, *EO*, *percellunt noſtros* oculos. *Filum* iis *parallelum ex oculo* eductum eſt *OI*, quod Sole ſupra Horizontem manente *immergitur* ſub Terræ ſuperficiem, & eodem oriente vel occidente, *perradit* ſuperficiem ipſam.

Ex hoc *ipſo* filo, & *ex radiis EO*, *BO remiſſis* e guttis nubis roſcidæ in pluviam diſſolutæ, *exoritur angulus* aliquis *IOE*, *IOB*, cujus vertex in ipſo oculo *O*: qui angulus, ubicunque ſit gutta, aliquot graduum erit, nimirum ſi mente concipias circulum habentem pro centro verticem anguli *O*, ejus circuli arcum aliquem intercipiet; a quo menſuram deſumat.

Igitur quando angulus is fuerit 40. graduum, ut eſt *IOB*; tunc apparebit color Violaceus, eo autem angulo ſenſim creſcente colores reliqui ſpectabuntur; donec angulus evadat binis gradibus major nimirum 42. graduum ut eſt *IOE*, inter quos limites colores omnes concluduntur.

Porro numeros proximos adhibet hic Noſter, cum ſolos gradus nominet, non etiam minuta, quæ ſunt partes graduum ſexageſimæ. Nam ut ſupra vidimus, ſi conſiderentur ſoli radii e centro Solis digreſſi; angulus *IOB* eſt graduum 40. min. 17., & *IOE* gr. 42. min. 2. Conſideratis autem radiis ex omnibus punctis Solis delatis, eſt ille gr. 40. min. 2., hic gr. 42. min. 17.

Determinatis autem angulis *IOB*, *IOE*, determinantur & anguli illi maximi, quos radii efficaces poſt egreſſum continent cum radiis directis, nimirum anguli *SBO*, *SEO*, alterni ipſorum *IOB*, *IOE*, & iidem æquales.

(24) Anguli radiorum efficacium ope ſolius diverſæ refrangibilitatis, & vis excitandi diverſorum colorum ideas, Matheſi duce, nimirum per Geometriam, & calculum deprehendutur, etiam Iride non ſpectata. Ac proinde Geometra, qui Iridem nunquam vidiſſet, ſi illas noſſet radiorum proprietates; Iridem ipſam poſſet deprehendere, & ejus menſuram, ac colorum ordines definire accuratius etiam, quam ipſam Iridem obſervando: quod licet mirum ſane Geometriæ imperitis videbitur, ac prorſus incredibile; adhuc tamen ita verum eſt; ut ante hanc omnem originem detectam multi Iridem ipſam

ſam dimetientes, angulum *IOE* figuræ 10. habuerint pro ſemirecto, ſive graduum 45. ut ſupra diximus.

(25) Celeberrimum eſt experimentum, quo phiala vitrea rotunda filo ſuſpenſa, & a Sole illuſtrata ſurſum ſenſim attollitur, & in iis angulis, quos radiorum efficacium directiones poſcunt, colores Iridis exhibet. Id experimentum ſupra expoſuimus, ubi fig. 9. guttam *C* elevavimus filo *CZ*.

(26) Hæc veriſſima phænomeni expoſitio, quam Carteſio magna ex parte, magna itidem ex parte Nevvtono debemus, tot ſæculis prorſus incognita; mirum ſane quam denſis ſapientiorum etiam hominum mentes involvit tenebris, & quam abſurdis ſententiis locum reliquit: quarum aliquas ſub initium expoſuimus.

Diximus autem eam nos Carteſio debere magna ex parte, magna itidem ex parte Nevvtono; nam licet Nevvtonus eandem ita perfecerit, ut nihil jam, quod inveſtigari in hoc phœnomeno poſſit, ad ejus intelligendam originem, omnino ſuperſit; adhuc tamen & Carteſius ad ejus explicationem multo ſanè plus contulit, quam ipſi a Nevvtono tribui videatur; & reliqui, qui ante Carteſium Iridis explicandæ fundamenta & noſſe, & propoſuiſſe dicuntur, quorum quidem operà nanciſci potuimus, aut nihil, aut fere nihil ad ipſam explicandam Iridem contulerunt.

Carteſius Meteororum cap. 8. Iridis elegantiſſimam ſanè analyſim quandam aggreſſus, cum videret Iridem gigni non tantum in remotis imbribus, ſed in fontium quoque proximorum guttulis intulit *a ſolo modo quo radii luminis in guttas agunt, atque inde ad oculos noſtros tendunt, eam procedere. Deinde cum ſciret has guttas rotundas eſſe*; primum ſibi contemplandam duxit pilam vitream ſatis accurate rotundam, qualem exhibet fig. 9., ut inde colligeret, quo pacto in aqueis pluviæ guttis ſe res haberet. Ibi autem detexit certam globi partem *Dd* eam eſſe, in quam ingreſſus radius, ibique refractus, ac poſt unicam reflexionem in certa parte oppoſita *Rr* delatus ad certum locum *Yy*, ibique refractus colores exhibeat; Ac pariter aliam certam eſſe partem globi *Mm*, in qua alius radius ingreſſus & refractus, poſt reflexiones binas in certis locis *Nn*, & *Pp*, e certo loco *Qq* cum ſecunda refractione egreſſus pariter colores inverſo ordine poſitos exhibeat. Id autem detexit, & partes ipſas accurate notavit, obtegendo reliquam partem globi, & foramen relinquendo primo in *Dd* ac *Yy*, tum in *Mm*, ac *Qq*; Quo caſu perſtabant colores, & via omnis coloratorum radiorum perſpiciebatur, coloribus evaneſcentibus, ubi reliquâ guttâ detectâ arcus illi *Dd*, *Qq* opacarentur.

Ulterius progreſſus invenit illum radium, qui colores ſecum deferret, in egreſſu poſt unicam reflexionem efficere angulum illum in fig. 7. *PKO* omnium maximum cum via radii directi, & poſt duplicem reflexionem angulum ipſum in fig. 8. *PKO* omnium minimum; & angulum ipſum determinavit non ſolum obſervando, quid in phyala contingeret, ſed angulos ipſos *nzq* utriuſque figuræ computando pro pluribus radiis *nu*, ad diverſas inter ſe æquales diſtantias delatis, adhibita ratione conſtanti ſinus incidentiæ ad ſinum anguli refracti ex aere in aquam ut 187. ad 250., & invenit primum angulum eſſe graduum 41.30., ſecundum grad. 51.54.. Unde intulit in iiſdem angulis ab axe *OI* figuræ 10. binas Irides apparere debere; & inde correxit eorum errorem, qui ponebant ſemidiametrum Iridis primariæ graduum 45. quo caſu oſtendit ejuſmodi admittendam eſſe rationem ſinus incidentiæ ad ſinum anguli refracti, ut in eodem ferè angulo ſecundaria quoque Iris cernenda eſſet.

Ex ea autem comparatione angulorum, & illud deduxit, plures angulos maximo

ximo proximos æquari ad ſenſum inter ſe ; ac proinde ibidem lumen copioſiſſimè emitti , & radiorum cum eadem directione egredientium majorem vim , & efficaciorem niſum ad oculos percellendos , quam uſpiam alibi ; unde fiat , ut in guttis in ea directione poſitis , non vero in aliis , tantum luminis deprehenderetur : ex quo & circularem formam Iridis rite explicavit .

Præterea ad colores explicandos , notavit eandem colorum ſeriem in Iride , & in Phiala , ac in priſmate , ubi per exiguum foramen in ipſum priſma radius immitteretur . Aucto foramine colores in medio radio per priſma traſmiſſo evaneſcere , & ſolum extremos colores in extremo ipſo radio apparere , unde intulit umbram requiri , quæ radium terminaret ad colores ex refractione habendos , & e priſmate ad phialam , ſeu guttam gradum faciens , notavit illum angulum maximum definire radiorum limitem quendam umbræ priſmatis æquivalentem .

Huc rectiſſima methodo ex obſervationibus directè delatus , cætera , quæ ad colorum ipſorum explicationem pertinent ex ſua illa hypotheſi globulorum ita eſt perſecutus , ut in iis , quæ ex phænomenis recta ratiocinatione rite deduxerat , veram doctrinam tradiderit , in reliquis quæ ex arbitraria hypotheſi deprompſerat , ignorata diverſa diverſorum coloratorum filorum refrangibilitate plurimum aberraverit : nec veram ſeriei colorum tum in Iride tum in Priſmate rationem reddere , nec amplitudinem colorati arcus in Iride explicare omnino potuerit .

Nevvtonus detecta diverſa hac refrangibilitate diverſorum radiorum coloratorum , illud adjecit , quemlibet colorem habere ſuum diverſum angulum maximum , & angulum ipſum maximum , quem Carteſius invenit ſola attentatione computando plures angulos ; ipſe definivit & quidem pro quovis reflexionum numero generali formula involvente rationem ſinus incidentiæ ad ſinum anguli refracti , & numerum ipſum reflexionum . Inde autem & amplitudinem ipſam coloratorum arcuum definivit , & ipſius ſeriei , in quam colores diſponuntur , rationem reddidit ex ſimplicioribus & generalioribus phænomenis . In iis quidem poſtremam huic veluti tabulæ manum applicuit , & rem perfecit ; at viam luminis intra guttam , angulum maximum , angulos plures circa maximum æquales , efficaciam radiorum inde ortam , analogiam quandam ſeriei colorum in Iride , cum coloribus in priſmate umbram requirentibus Carteſius jam ante ipſum invenerat .

Nevvtonus quidem illa ipſa prop. 9. partis 2. lib. 1. ſic habet . *Hodie convenit inter omnes arcum iſtum refractione luminis Solaris in guttulis pluviæ cadentis effici . Intellexerunt hoc etiam antiquorum nonnulli : Inter recentiores autem plenius id invenit , uberiuſque explicavit celeberrimus Antonius de Dominis Archiepiſcopus Spalatenſis in libro ſuo De Radiis Viſus , & Lucis , quem ante annos amplius viginti ſcriptum in lucem tandem edidit amicus ſuus Bartolus Venetiis anno* 1611. *In eo enim libro oſtendit Vir celeberrimus , quemadmodum arcus interior binis refractionibus radiorum Solis , ſinguliſque reflexionibus inter binas iſtas refractiones intervenientibus in rotundis aquæ guttis effingatur ; exterior autem arcus binis refractionibus , biniſqoe itidem reflexionibus interjectis in ſimilibus aquæ guttis efficiatur . Suamque is explicandi rationem experimentis comprobavit in phiala aquæ plena & globis vitreis aquæ plenis in Sole collocatis : quo duorum arcuum iſtorum colores in illis ſe exhiberent contemplandos . Porro eandem explicandi rationem perſecutus eſt Carteſius in Meteoris ſuis , eamque , quæ eſt de arcu exteriori inſuper emendavit .* Hæc Nevvtonus . Chriſtianus autem Volfius in Lexico Mathematico Lipſiæ edito anno 1716. (ut in ipſis Lipſienſibus actis idem lexicon enunciantibus habetur) affirmavit Iridis explicationem , quam dedit Carteſius , deſcriptam eſſe ex Antonii de Dominis libro

bro De Radiis Visus, & Lucis a Bartolo anno 1611. Venetiis publicato.

Hinc nobis investigandum hic esse duximus, num quæ Cartesius de Iride protulit, descripserit ex ipso Antonio de Dominis detegente Iridem primam fieri per binas refractiones cum unica reflexione, & secundam cum binis & reflexionibus, & refractionibus, nec quidquam aliud adjecerit de suo præter correctionem aliquam secundæ Iridi adhibitam. At in primis si Marcus Antonius de Dominis illud tantum in phialæ contemplatione detexit, primariam Iridem fieri per unicam reflexionem cum binis refractionibus, secundariam vero cum binis & reflexionibus, & refractionibus; adiecit sanè Cartesius angulum maximum radii exeuntis cum directo in primaria Iride, minimum in secundaria: adiecit radios in eo angulo egressos efficaciores ob sensibilem æqualitatem angulorum plurimorum maximo illi, ac minimo proximorum: adiecit ejusdem anguli maximi, & minimi determinationem erutam tum per observationem in phiala, tum per calculum ex data ratione sinus incidentiæ ad sinum anguli refracti, quibus adjectis adiecit quidquid Nevvtonus adhibuit ad Iridis explicationem, dempta generaliori illa diversa refrangibilitate radiorum, qua Nevvtonus ipse luminis quidem naturam, & naturalium corporum colores detexit, invento sane inter nostri ævi potissima longe præclarissimo, sed qua supposita, nihil aliud ad plenam Iridis utriusque explicationem requiritur præter ea, quæ ante Nevvtonum jam Cartesius invenerat.

In ipso autem Marci Antonii de Dominis opusculo vix credibile dictu est, quam multa se nobis obtulerint cum primis etiam Opticæ legibus aperte pugnantia, ut illud inter cætera plurima cap. 3. *Visionem propriè & immediatè fieri in ipsa pupilla, id est humore christallino, sive glaciali*: & id ipsum tum ob alias nullius ponderis rationes, tum *quia pupilla, interposita sua densitate, & crassitie, & figurà lenticulari, fractiones magnas faceret, & visum semper deciperet: fractiones autem* (inquit) *intra oculum nullas fieri inferius probabo*. Probationes vero ipsæ tam falsæ, absurdæque sententiæ, ut & causæ, quas reddit de visione confusa obiectorum propiorum in senibus, remotiorum in juvenibus, ac de perspicillorum in remedium adhibitorum, Telescopiorumque effectu, hominem arguunt Opticarum rerum supra etiam id, quod ea pateretur ætas, imperitissimum. Quod vero pertinet ad radios a gutta reflexos, & ad experimentum phialæ, seu globi vitrei sic totam rem expedit cap. 4. In primis numero 7. exponit dispersionem radiorum; ex prima superficie reflexorum, quam rite determinat, sed ea ad Iridis explicationem non pertinet: tum numero 7. sic habet: (verba ipsa referenda censemus ob summam exemplarium paucitatem; excussis enim, quantum licuit, Romanis Bibliothecis omnibus vix duo tantum invenimus, alterum in publico Archigymnasio, alterum in celeberrima, ac immensa rarissimorum librorum collectione locupletissima Cardinalis Passionei Bibliotheca, cujus nobis per summam qua litteras & litteratos homines fovet humanitatem copiâ factâ schema ipsum ex Barbari editione illa diligenter describendum curavimus in nostra fig. 16., ita confusum, ut ibidem a lignea forma exhibetur). *Corpus globosum sive sphæricum diaphanum supradictum plenum, sive solidum præter quamquod reflectit ex sui superficie convexa radios modo dictos, facit aliam reflexionem lucis permixtam cum aliqua refractione: nam radius lucis ex centro corporis lucidi* B *penetrat irrefractus recta usque ad* V *per centrum* A, *cum sit perpendicularis, radii vero* BC, *&* BD *franguntur in* C, *&* D *ad perpendicularem per tradita supra cap.* 2. *suppositione* 11. *& penetrant similiter punctum* G *ulterius in* V, *eoque multam lucem congregant simul cum radiis interioribus*

 BR,

BR, BO, *qui & ipsi fracti in punctis* R, & O *perveniunt circa punctum* G *in fundo globi* A, *quod & faciunt reliqui radii ex* B, *quicunque incidunt in superficiem convexam totam a* C *usque ad* D. *Sed interim omnes radii fracti congregati circa fundum* G *non modo penetrant, & uniuntur ad punctum* V, *ubi & ignem possunt accendere, sed etiam bona ex parte cum eadem lucis intensione ob dictam aggregationem reflectuntur a fundo* G, *qui fundus* G *varias facit hujus lucis multiplicatæ reflexiones servata lege reflexionum ex sphærico concavo; sed tamen nonnihil variata, quia est reflexio post jam dictas refractiones, & quia non modo reflectuntur radii incidentes in globum* A *ex centro corporis lucidi* B *sed etiam infiniti alii ex reliquo corpore lucido, & valde magno, ut est Sol, quicumque videlicet ex* T & P, & *reliqua circumferentia* TQP *egrediuntur. Quam varietatem nunc explicare demonstrationibus non est operæ pretium. Satis est me experimentis clarissimis comperisse in phiala aqua plena, & globulis vitreis aqua similiter plenis a me ad hunc tantum effectum perfici curatis. ex fundo* G *opposito Soli directè præter refractionem, quæ fit in* V, *duplices fieri reflexiones alias statim per latera versus* F & E *circulariter, alias vero versus Solem prope perpendicularem* BA *ad partem anteriorem versus* H & I *similiter circulariter & non per unam solam lineam indivisibilem, sed per plures utrobique, cum aliqua latitudine, ut sunt in priori reflexione* GF, GN., GM., *in altera vero* GI, GK, GL, *quæ latitudo oritur partim ex refractionibus, quæ intra globum fiant cum aggregatione plurium radiorum; partim ex magna latitudine corporis luminosi* PQT *ut paulo ante dicebamus.*

Porro ejusdem schematis nusquam antea meminerat, nec vero schematis ipsi similis; ac proinde nec punctorum *GG* ullam determinationem habet, nec rectarum *BC*, *BD* positionem definit, ea dempta, quam per se figura exhibet, quæ quidem videtur exhibere tangentes; nec quidquam aliud magis definitur, quam verba, quæ exposita sunt, sonant. In illa autem suppositione 11. cap. 2. ad quam hìc se refert, hæc tantum habet: *Fractio hæc, seu refractio radiorum non fit ubi interponitur corpus diaphanum densius, aut rarius aliquo medio si sit in pauca quantitate, & æqualis crassitiei, ut in exigua aqua altitudinis unius digiti, vel circitet. Similiter si interponatur vitrum pellucidum, vel chrystallus uniformis exiguæ crassitiei, omnes radii, tam luminosi, quam visuales penetrant recta, & infracti: absque ulla alteratione visus, aut luminis. Si tamen tale corpus sit difforme, & difformis crassitiei etiam si sit exiguum, ut sunt vitra perspectiva, quæ vocantur specilla, seu perspicillia fiet similiter fractio radiorum, non quidem ex ratione communi, quia varietur medium in raritate, & densitate, sed ex sola figura talis corporis, & difformitate, atque inæqualitate crassitiei, eo quod in aliqua parte sit crassius, in alia subtilius, in quantitate nimirum non in qualitate: & tunc fractiones semper fient versus partem crassiorem, ut si vitrum rotundum sit in medio crassius & convexum, ac versus extrema, & circumferentiam semper tenuius, & gracilius; fractiones fient ad perpendicularem, id est versus axem per centrum vitri transeuntem: contrarium continget, si vitrum sit in medio gracilius, & versus circumferentiam semper crassius, perpendicularis tamen penetrat recta absque sui fractione.* Hæc ibi.

Jam vero, quam & confusa sint, quæ hisce locis continentur, & falsis etiam pluribus, atque absurdis admixta, nemo non videt. Nihil aliud colligitur, nisi agnovisse Marcum Antonium de Dominis ingressum radiorum in phialam, quorum alii in fundo *GG* egressi uniantur alicubi in *V*, alii retro reflexi prodeant: Hos autem reflecti ita in fundo guttæ *GG*, ut prodeant ex ipsa gutta binæ turmæ radiorum circulares *MNFE*, *IKLH*. Quam singuli radii viam teneant intra guttam, ne verbum quidem. Schema ita rem exhibet tanquam si ex eodem fundi puncto reflecterentur,

tur, nec ipse loquendi modus oppositum ab Auctore sentiri satis indicat. Rafractionem in ingressu manifesto affirmat: verum an in egressu quoque radii reflexi refringantur, nihil enunciat: Schema ita conformatum est, ut hanc secundam refractionem non admittat, & ex iis, quæ in suppositione 11., quam enunciavimus habet, & ex reliquo omni opusculo videtur omnino idem colligi. Nam cum plura vitra & convexa, & concava delineata sint, nusquam adest refractio in egressu delineata, sed unica in ingressu; & nusquam in iis omnibus casibus mentio de secunda refractione radii idem corpus permeantis nobis occurrit, plura ejusmodi loca scrutantibus; ac in suppositione 11. cum refractionem admittat fieri solum ratione majoris crassitudinis ita, ut digitus aquæ equè crassæ a radiis semper irrefractis permeetur; videtur potius unicam admittere refractionem ex illa majori crassitudine pendentem. De duplici autem reflexione intra guttam pro secunda Iride ne verbum quidem. Quare illud omnino patet Marcum Antonium de Dominis nequaquam *in eo libro ostendere quemadmodum arcus interior binis refractionibus radiorum Solis, singulisque reflexionibus inter binas istas refractiones intervenientibus in rotundis aquæ guttis effingatur*, & multo minus quemadmodum *interior arcus binis refractionibus, binisque itidem reflexionibus interjectis in similibus aquæ guttis efficiatur: nec hujusmodi explicationem experimentis comprobasse in phiala aquæ plena & globis vitreis aquæ plenis in Sole collocatis*.

Præterea nec determinat angulos, quos illæ binæ turmæ radiorum *GF*, *GN*, *GM*, ac *GL*, *GK*, *GI* cum axe efficiunt; & ita schema est efformatum, atque ita loquitur, ut videatur non agnoscere alios radios egressos e globo cum aliis directionibus præter illas binas turmas inter se non parum distantes, quod omnino est falsum: nam & in toto spatio *IGB* radii prodeunt cum directionibus omnibus minoribus, ut vidimus. Quibus omnibus consideratis illud sane videtur nobis: Marcum Antonium de Dominis in phiala nihil aliud observasse, nisi illud unum, quod omnino non videre non poterat, prodire e gutta binas radiorum coloratorum turmas, quarum prima minorem, secunda majorem angulum cum axe efficeret: cæterum prorsus ignorasse, qui ii radii essent, quam viam tenerent intra guttam, ex qua fundi parte, & post quot reflexiones erumperent; cur in iis potissimum angulis vividiores, efficacioresque prodirent, & quidquid aliud ad Iridis explicationem ope phialæ requirebatur.

Quin immo ea omnia, & angulos præcipuè maximum, ac minimum ignorare omnino debuit, qui refractionis leges omnino ignoravit: nam ubi cap. 2. refractionem explicat, illud unum affirmat, fieri in transitu e medio rariore in densius ad perpendiculum, & viceversa ita; ut manifesto ostendat nullam legem, secundum quam is accessus fiat, & ex qua deinde radiorum viæ definiri possint, ipsi cognitam esse, quam nimirum si nosset, procul dubio enunciasset.

Illud unum rite explicat ex illa determinata inclinatione radiorum prodeuntium e phiala ad axem cap. 13., formam nimirum Iridis circularem ortam ex eo, quod cum omnes guttulæ ejusmodi lumen remittant in eodem angulo; in iis solis id cerni possit, quæ ab Iridis axe distent in certo angulo. Atque id unum, & ipsum phialæ considerandæ consilium, est Cartesio commune cum Marco Antonio de Dominis. At & phialæ consideratio sponte se animo ingerit, & incurrit in oculos; ac circularis forma ex iis etiam, quæ Cartesius invenit, tam sponte fluit, ut ignorari non possit. In eodem autem capite cum de colorum quoque generatione plurima alia profert omnino & falsa, & nullius ponderis: tum illud ex iis guttulis, ex quibus Rubeus color defertur ad oculum plus luminis deferri, cum contra ex iis minima lucis copia deferatur ad oculum, ex quibus nimirum sola Rubea fila deferuntur, ut supra vidimus, & ex iis, quæ Violaceum copiosissimè reddunt, omnium colorum fila deveniant.

Et quidem phialæ conſiderationem adhibuerat & Keplerus ad Iridem explicandam (niſi forte ſuſpectæ cuipiam ſint tam multæ illæ ejus epiſtolæ, quæ tanto poſt ejus obitum intervallo Lipſiæ editæ ſunt anno 1718., in quibus plurima ab aliis inventa toto poſt Keplerum ſæculo proferuntur, & ipſi adjudicantur.) Porro in Actis Lipſienſibus ad an. 1719., ubi hæ ipſæ Kepleri epiſtolæ enunciantur ſic habetur. *In epiſtola 152. Keplerus reſpondens Brengero fundamenta Iridis explicandæ proponit, quibus Antonius de Dominis, & Carteſius uſi ſunt. Experimentum etiam cum globo aqueo eum in finem in Camera obſcura inſtituendum commendat*, & paulo poſt: *In epiſtola 222. ſua fundamenta Iridis explicandæ per refractionem, & reflexionem in guttis cum Hariotto communicat*: ac demum: *Epiſtola 328. denuo Iridis fundamenta genuina explicat Remo*.

At iis epiſtolis diligenter excuſſis, multi nobis quidem Kepleri errores occurrerunt: nuſquam genuina Iridis explicandæ fundamenta comperimus. In primis in ep. 152. ingenuè profitetur, ſe nihil ſcire de ſecunda Iride. *Quid autem de geminata Iride? neſcio*. Proinde in omnibus iis epiſtolis errat in angulo, ſub quo Iris apparet; cum quo primæ Iridis ſemidiametrum, quæ eſt graduum 40. vel 42., ut vidimus ponat graduum 45. In quem errorem primum omnium incidiſſe Maurolycum affirmat Carteſius Meteororum cap. 8. Sed quod magis ad rem pertinet, cum videret e globo reddi radios in oppoſita parte reflexos ita, ut colores in extremis eorumdem radiorum limitibus apparerent, cenſuit in cono illo lucido continente omnes radios reflexos, eos, qui extremi ſint, & colores deferant, eſſe illos, qui globum tangunt, nimirum in fig. 1. non radios quoſdam intermedios *sPD*, ſed extremos *NE* globum ipſum tangentes, illud adjiciens in epiſt. 222. iccirco eſſe coloratum extremum radium illum tangentem, *quia per contactum tanquam per cauſam, ſine qua non, efflореſcunt colores*.

Et quidem ibidem cenſet radium tangentem, qui in noſtra figura 7. eſt *NE*, delatum ad *I*, tum ad *G*, prodeuntem ibidem, & iterum contingentem globum continere angulum *EZG* graduum 45. Quoniam autem hoc pacto refractio *ZEI*, ut facile demonſtratur, invenitur gr. 33. $\frac{3}{4}$, multo minor, quam experimenta in radiis aquam ſubeuntibus ex aere ipſi oſtenderant, quæ nimirum definiebant refractionem radii tangentis gr. 37., recurrit ad teporem, & raritatem aquæ pluviæ: *Niſi hoc dixerimus*, inquit, *aquam pluviam, & adhuc tepentem eſſe rariorem noſtra ſtagnante, itaque, & minores ejus refractiones*: ac ut manifeſtius errorem ſuum exponat: *Sed dicas*, inquit, *quare utrunque radium facis tangentem. Dicam, primò radium Solis facio tangentem ut ſupra, quia non exiſtunt colores, niſi ubi refracti, qui ex contactu veniunt, incidunt: radium verò oculi facio tangentem, quia niſi tangens non incidit in* I *locum colorum*: ac in poſtrema quoque epiſtola eundem repetit radii tangentis errorem.

Quare omiſſis etiam aliis erroribus, quos perſequi ſingulos non vacat, patet Keplerum quoque in phialæ conſideratione illud tantum vidiſſe, quod non videre omnino non poterat: reddi e phiala radios; quorum extremi colorati eſſent; at non ſolum non intellexiſſe, qui eſſent ii radii, qui extremi prodirent: cur ibi vividiores: cur colorati: ſed erraſſe etiam cenſendo eos, qui extremi egrediebantur, directionem tangentis habuiſſe & in ingreſſu, & in egreſſu, nec in erroris ſuſpicionem deveniſſe, licet videret manifeſtam oppoſitionem refractionis requiſitæ ad ejuſmodi generationem Iridis cum refractione radii ex aere in aquam tranſeuntis per obſervationes eruta; ſed ad majorem teporem aquæ pluviæ, ac majorem raritatem prorſus incredibiles confugiſſe. Ex quibus omnibus patet, quam cautè de hujuſmodi inventis teſtimonia accipienda ſint, nec niſi ipſis Auctoribus diligenter perlectis temere admittenda.

Iccirco

Iccirco autem nihil audemus affirmare de Joannis Fleifcheri invento, de quo in Dictionario Gallico Latino Univerfali verbo *Iris* fic habetur. *Iris fit per reflexionem radiorum Solis cum duplici refractione in eadem gutta, quod fuit notatum a Joanne Fleifchero Breslavienfi ab anno* 1571., *& ab Antonio de Dominis Italo anno* 1611. *in quo ipfi prævenerunt Cartefium*; idem autem Fleifchero ipfi tribui etiam alibi comperimus. Ejus opus fruftra Romæ in præcipuis omnibus Bibliothecis conquifitum, videre nobis non licuit. In Bibliotheca Gefneri a Jacobo Frifio aucta hæc habentur. *Joannes Fleifcherus Ariftoteli, & Vitellionis doctrinam de Iribus certa methodo comprehendit, & neceffariis demonftrationibus auxit Virtemborgæ anno* 1571.

Veremur tamen, ne fi Ariftotelis tantum, & Vitellionis doctrinam eft perfecutus; parum admodum ad Iridis genuinam explicationem contulerit.

En igitur feriem ipfam detectæ explicatæque Iridis, & poft longam demum ætatem prolatæ. Veteres eam plerique repetebant a radiis ex prima nubium fuperficie reflexis tanquam e fpeculo, & iccirco ad nubium cavitatem aliaque ejufmodi confugiebant. Re eo pacto infeliciter tentata, ad fingulas guttulas recurfus factus, & phialæ globique vitrei adhibiti, ut in iis innotefceret, quid in guttis contingeret. In phialas & Keplerus, & Marcus Antonius de Dominis ita craffa obfervatione inquifiverunt; ut licet radiorum ingreffum, egreffumque notaverint; nihil præterea ex iis, quæ ad explicationem phænomeni potiffimum pertinebant detexerint; ac in errores fimul inciderint fanè plurimos. Cartefius phialam contemplatus feliciore fucceffu, deprehendit ac definivit fingulorum radiorum viam intra globum, angulum quem radius quilibet egrediens cum ingrediente continet, angulum hujufmodi inter cæteros omnes poft unam reflexionem maximum, poft duas minimum, plures huic proximos ad fenfum æquales, majorem inde radiorum vim ibi, quam ufpiam alibi, analogiam colorum Iridis cum coloribus prifmatis eodem ordine pofitis, & fe in ipfo lucis, & umbræ confinio prodentibus, quibus expofitis, is primus Iridis explicandæ & fundamenta jecit, & vero etiam ædificii totius molem maxima ex parte erexit, & ad faftigium deduxit a Nevvtono demum impofitum, qui & generali formula angulum maximum definivit, & ipfum angulum maximum in diverfis coloratis filis diverfum, ac illi prorfus æqualem, quem in Iride cernimus, ex diverfa intrinfeca refrangibilitate deduxit.

(27) Sternit hìc fibi viam ad precipua Recentiorum inventa enumeranda, qui quidem in perfcrutanda cognofcendaque Natura Veteres omnes longiffimè fuperarunt. Seligit autem leges & vires, quibus Planetæ moventur, Telefcopium, Artem Nauticam novos detegentem Orbes, luminis celeritatem, Aquarum fluentium menfuram, Defcenfum gravium, Barometrum Torricellianum, ac demum quæ de Fontium, & Ventorum origine inventa funt.

(28) Ad Keplerianas leges in Aftronomia notiffimas hìc alludit, quæ in Planetarum motibus deprehenfæ funt, & ad vim gravitatis univerfalis Nevvtonianam, ex qua ipforum motuum caufa defumitur, & eædem illæ leges deducuntur: quod quidem eft præcipuum noftræ ætatis inventum. De hac in Aurora Boreali multo plura.

(29) Quis ignorat præclariffimum Telefcopiorum inventum, quibus debentur hi tanti Aftronomiæ progreffus? Ea cafu in Hollandia inventa fub initium elapfi fæculi: tum a Galileo, ab Hugenio, a Caffino, ab Halleyo, a plurimis præftantiffimis Aftronomis in Cælum directa *Admovere oculis* (ut Ovidianum illud adhibeamus, quod hic Nofter refpexit) *diftantia fydera noftris*. Id autem Inventum a Nevvtono perfectum fpeculorum metallicorum ope, & poft Nevvtonum ipfum, iifdem fpeculis perforatis ad fummum evectum apicem, nulla unquam fatis commendabit Pofteritas.

(30) Ars Nautica poftremis hifce fæculis ufque adeo promota, inter præclariffima Recen-

Recentiorum inventa, & nobilissimum sane, & vero etiam utilissimum censendum est. Id quidem nemo inficiabitur, qui novos detectos Orbes, novas Veteribus prorsus incognitas Cæli plagas inventas proximas alteri Polo, quem non *sub pedibus Styx atra videt, manesque profundi*, sed gentes nostris similes contemplantur, ac immensam gemmarum, & auri, argentique copiam universum Orbem nostrum unius artis Nauticæ ope ditantem consideraverit.

Porro aliam nominat Arcton majoribus illustrem stellis; non quod & circa Australem Cælestem Polum alia sit Ursa, ut binæ adsunt circa Polum Borealem: sed quia circa Australem Polum adsunt multo plures insigniores Stellæ, quam circa nostrum, inter quas illæ maximè conspicuæ, quæ quod in crucis formam sunt compositæ dicuntur, *Il Crociere*. Quanquam nulla ita insignis, ut nostra Ursæ minoris Cauda, ita Australi Polo proxima nunc quidem est, ut hæc Boreali, quæ iccirco Polaris dicitur, & est cursui navium dirigendo aptissima, quod parum admodum a Polo recedens diurno motu, directionem ostendit Borealis plagæ, ac proinde plagarum omnium.

(31) Roemerus primum ope Ecclipsium Satellitum Jovis, mox Bradleyus ope annuæ Fixarum aberrationis, miro sane consensu immensam luminis celeritatem definiverunt, qua ipsum lumen percurrit dimidio quadrante horæ spatium æquale distantiæ Solis a Terra, nimirum milliaria circiter centies millies mille: quod quidem inventum inter nostri ævi præcipua est jure commemorandum.

(32) Abbas Castellus effluentium aquarum mensuram diu olim incognitam summo Reip. bono explicavit. Post ipsum, quæ ad aquarum sive prementium dum stagnant, sive celeritatem, ac vim perpetuo mutantium, dum fluunt, theoriam pertinent, mirum sane, quo & successu, & publico commodo feliciisimè inventa.

(33) Galileus lege accelerationis gravium descendentium stabilita, primus Mechanicæ, quæ de motu corporum agit, fundamenta jecit. Quo ejusmodi præclarissima physicæ pars provecta sit, satis patebit percurrenti vel Nevvtoni principia Philosophiæ naturalis, vel Hermanni Phoronomiam, vel Euleri Mechanicam, vel tam multa, tam præclara tot Academiarum publica monumenta, ac tot doctissimornm hominum opera in dies prodeuntia. Quantam verò utilitatem ea ipsa pepererit; noverit sane, qui horologiorum æqualitatem, qui artem Balisticam, qui plurimos alios ejusmodi præclarissimos Mechanicæ usus perpenderit.

(34) Torricellius in celeberrimo suo tubo Mercurii suspensi altitudinem illam determinatam, ac ascensum liquorum in Anthliis non ab horrore vacui, sed a pondere, & elaterio aeris prementis extrinsecus provenire ita ostendit; ut eo pacto pondus etiam saltem ejus Athmosphæræ deprehenderit, quæ per vitri poros sese insinuare non potest. Id experimentum consecuta Boyliana machina quantum ad Naturæ cognitionem contulerit, quis longiore etiam oratione satis pro dignitate persequi possit.

(35) Notissimi sunt Halleyani calculi, quibus illud adstruere conatus est, aquas pluvias fluminibus omnibus alendis abunde sufficere; ac proinde ex ipsis aquis pluviis ortum ducere flumina ipsa, contendit. Eandem sententiam, & Valisnerius, & alii sanè plurimi propugnarunt. Huc Noster respexit, cum hæc primum scriberet. Verum P. Nicolaus Ghezzius vir e nostra Societate summi ingenii, summæ eruditionis, summi in scribendo nitoris, leporisque elegantissimo opusculo de Fontium origine paucis ab hinc annis evulgato ita Halleyanos calculos, cæterosque ejusmodi veritatem ejus sententiæ nequaquam evincere, manifesto ostendit; ut rem plane conficiat, qui quidem vetustiorem sententiam de Fluminibus ex ipso Mari ortum nova tamen quadam ratione ducentibus ita proponit; ut validissimè sane propugnet.

De ventorum origine non ita multa adhuc deprehensa, ut de reliquis, quæ hìc

Noster

Noſter enumeravit. Ingentes tamen eo quoque in genere poſtremis hiſce temporibus progreſſus habiti. Nam earum pilarum ope, quas Aeolipilas vocant, illud oſtenditur, quo pacto vapores in loco circumſepto occluſi, dum calefacti ſeſe expandunt, ac diffundunt; ſi per anguſtum ſpatium exitus pateat, ingenti cum velocitate egreſſi, ingentem aeri motum imprimant; ac proinde ingentem excitent ventum. Nam in iis pilis aqua ſemiplenis & exiguo tantum foramine hiantibus, aqua ipſa, ſi ad ignem applicata in vapores diſſolvatur, ingentem excitat ventum ex illo ipſo foramine eflantem. Inde autem peculiarium ventorum cauſæ repetitæ ab exhalationibus vel intra montium viſcera, vel inter vallium anguſtias, vel inter nubes ipſas excitatis caloris vi, dilatatiſque.

At aliæ generalium ventorum cauſæ repetitæ a Solis actione Athmòſphæram perpetuo calefacientis, & in Hypotheſi Terræ motæ a motu ipſo diurno Terræ in Orientem celeriore non nihil, quam ſit Athmoſphæræ motus, ac a generalis Nevvtonianæ gravitatis actione, ex qua, ut iu Aurora Boreali videbimus, Maris æſtus pendet; & æſtum ſimilem in Athmoſphæra ipſa debere contingere ſatis patet. Eum Daniel Bernoullius in Diſſertatione, quæ præmio donata eſt Pariſiis anno 1740, cenſuit debere eſſe tanto majorem marino æſtu, quanto minor eſt aeris denſitas denſitate aquæ. At nos in Diſſertatione pariter de Maris æſtu, quam nunc edimus, ſatis luculenter, ut nobis quidem videmur, demonſtramus; æſtum Aeris marino æſtui debere eſſe ad ſenſum æqualem, utcunque magna ſit ipſius aeris raritas.

Porro eodem argumento de generali ventorum cauſa a Berolinenſi Academia propoſito, præmium nuper retulit Vir doctiſſimus D. Lambertus, cujus diſſertatio nuper Pariſiis prodiit: Romam nullum adhuc quod ſciamus exemplum ejuſdem delatum eſt.

(37) Præcipua huc uſque e Recentiorum inventis hìc Noſter enumeravit. Qui hæc perpenderit, inficiari omnino non poterit, Veteres a Recentioribus noſtrorum temporum ſummis viris in Naturæ inveſtigatione, atque cognitione longe ſuperatos eſſe, ita; ut apud Nepotes noſtros multo plus admirationis hæc noſtra ætas excitatura olim ſit, quam nobis excitet tota tot ſæculorum antiquitas.

Porro inter denſam ſtudioſorum juvenum turbam, ad quos hæc, cum primum poema ipſum recitaretur, adhortatio directa eſt, nos quoque tum potiſſimum e lyrocinio educti, ac Geometriæ prorſus ignari, & in omnibus Philoſophiæ partibus omnino rudes ibidem aſſidebamus, quos & tum quidem, & ſæpe poſtea ejuſmodi incitamentis ita extimulavit, inflammavitque; ut licet eas nobis deeſſe vires, quibus ad *magnos ſuperandos ſenes* opus eſſet, ſatis perſpiceremus; animum tamen inuſitata quadam excitatum alacritate, atque ardore correptum ſenſerimus, quo quidquid in nobis virium eſſet, id ad ea potiſſimum excolenda ſtudia conferendum nobis eſſe, apud nos ipſos ſtatuerimus, & Geometriæ, atque Analyſeos ope rimandam diligenter, perſcrutandamque Naturam; ut ſi quid forte denſioribus adhuc tenebris involutum, nobis quoque diſpicere, atque explorare contingeret, in publicum protraheremus, & aut noſtra ipſi proferremus inventa, aut ſi res minus ſuccederet, aliorum ſaltem labores perficeremus, atque inventa, nova aliqua acceſſione facta, promoveremus.

(38) Explicata Iridis origine, explicat hic, cur ea, & circularis appareat, & circulum non expleat. Quoniam nimirum colores non deferuntur ad oculum, niſi in certo angulo; ſolum guttæ in arcum circularem compoſitæ, & eum non completum, eundem colorem exhibebunt. Id ut oſtendat, concipit radium in fig. 10. *BO.* remiſſum a gutta *B*, & rectam *OI* parallelam radio Solis indureſcere, tamquam ſi filo ferreo conſtarent, tum rectam *OI* converti in ſe ipſa dum radius *BO* circa ipſam revolvatur gyrans hinc inde ad dexteram, lævamque, & ferens guttam *B*. Cum

hic

hic radius servet eundem angulum, cum illa recta *OI*, nec magis accedat ad eam se deprimens, nec ab ea recedat in altum elatus; omnino ipsa gutta describet peripheriam cujusdam circuli, qui nimirum in ipsa recta *OI* immota centrum habeat. At cum ipsa *OI* vel deprimatur infra superficiem Terræ, vel eam perradat; impinget radius *OB*, & gutta *B* in ipsam Terræ superficiem, antequam circulus compleatur, qui proinde manebit abruptus.

(39) Quoniam autem singulæ guttæ integras Irides emittunt, ut supra in fig. 9. demonstravimus, quæ per campos dispereunt; iccirco si oculus vel progrediatur, vel regrediatur, & secum deferat angulos *IOB*, *IOE*, nova semper oculo apparebit Iris cum eo progrediens, vel regrediens, ut pariter supra vidimus.

(40) Exposita fusius Iride Primaria, Secundariam aggreditur, in qua tantum notat, in quibus a Primaria discrepat. Hanc fig. 8. exhibet. Sunt autem hæc discrimina.

1. Radii *sD* Primariam Iridem generantes in fig. 7. incidebant in quadrantem *AE* externum, & post unicam reflexionem in *R* ita egrediebantur ex parte interna in *Y*, ut nusquam post egressum radio directo occurrerent: at radii *sD* generantes in fig. 8. Iridem secundariam incidunt in quadrantem *AE* spectantem partem interiorem, seu centrum Iridis, & post binas reflexiones in *R* & *Y* egrediuntur in *c* ex parte opposita externa, & radio directo *sD* occurrunt in *K* inter guttam & Solem.

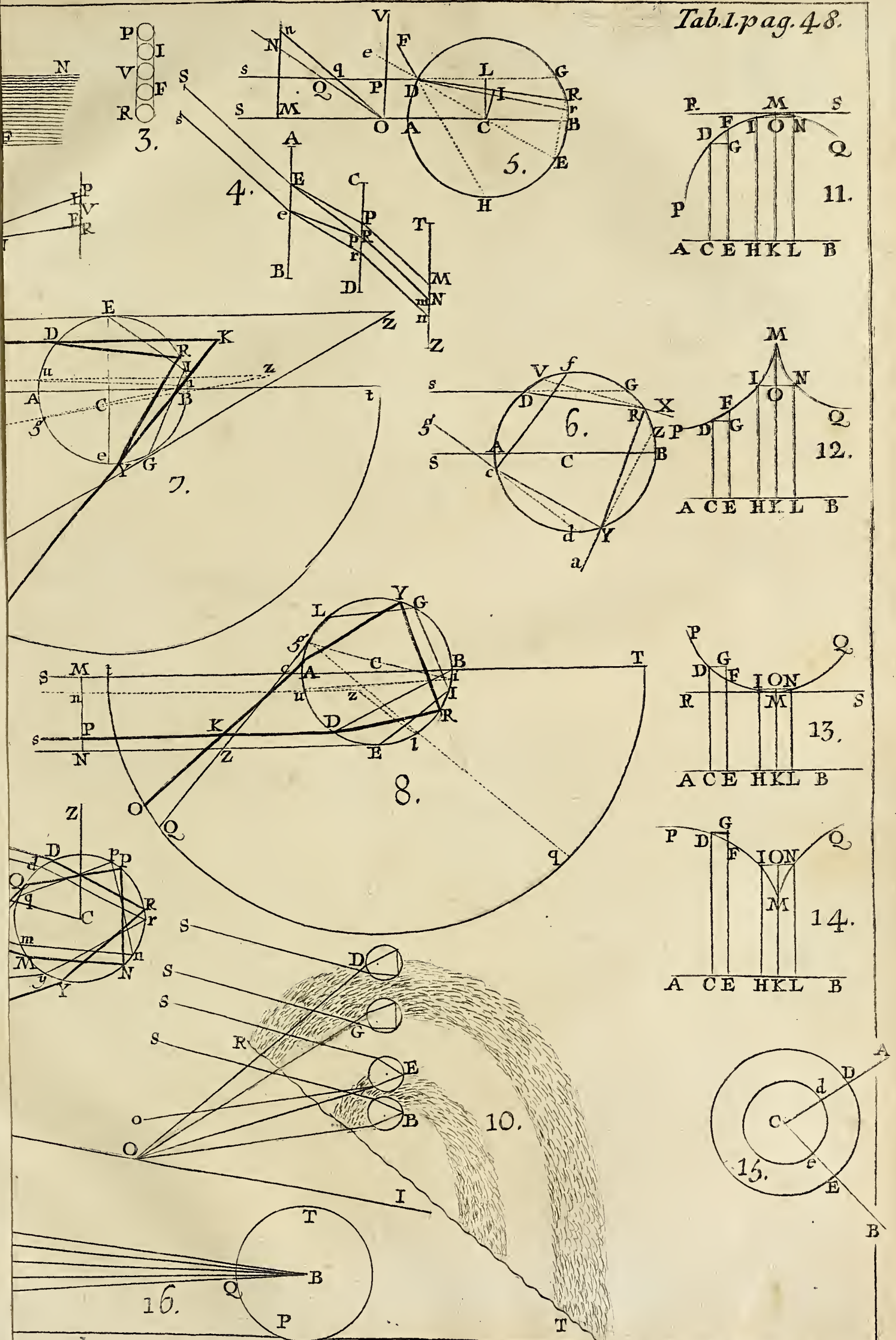
2. Radii efficaces adsunt etiam hic, & diversos angulos minimos poscunt, sed ordine prorsus opposito. Nimirum in fig. 10. color Rubeus poscit angulum *IO* graduum proximè quinquies decem, seu 50., & Violaceus poscit angulum *IOD* graduum proximè 54. Nam, ut vidimus, nulla habita ratione diametri apparentis Solis, Rubeus requirit 50. gradus & min. 57., Violaceus gradus 54. min. 7. Et si demantur illi, & addantur huic min. 15., ob diametrum apparentem Solis, fiunt gr. 50. min. 42., & gr. 54. min. 22.; quæ Noster nominat omissis minutis.

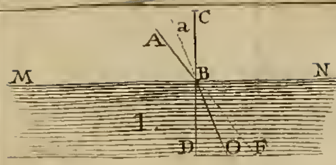
3. Radii efficaces in Iride Primaria egrediebantur in angulo omnium maximo, in Iride secundaria egrediuntur in minimo, ut supra vidimus. Id autem ipsum in causa est, cur colores inverso appareant ordine. Quia ut Rubei coloris maximus angulus in unica reflexione erat maximorum maximus, ita minimus ejusdem in duplici reflexione erit minimorum minimus. Ut autem plura circa maximum æquantur inter se, ita & circa minimum; ac proinde & in hoc minimo radii habenter efficaces.

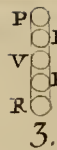
4. Demum Iris secundaria est languidior; quia in quavis reflexione intra guttam, ut diximus pars egreditur e gutta, & pars tantum reflectitur. Quare quo plures reflexiones fiunt, eo plus luminis disperit, & radius tenuior evadit.

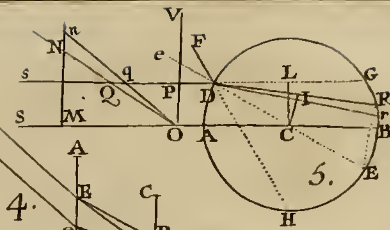


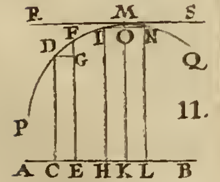
AURO-

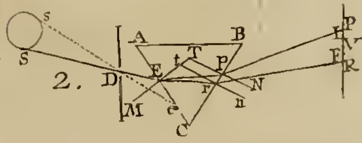

3.
4.
5.
6.
7.
8.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.

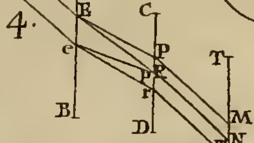


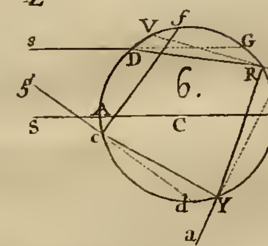


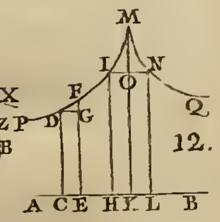


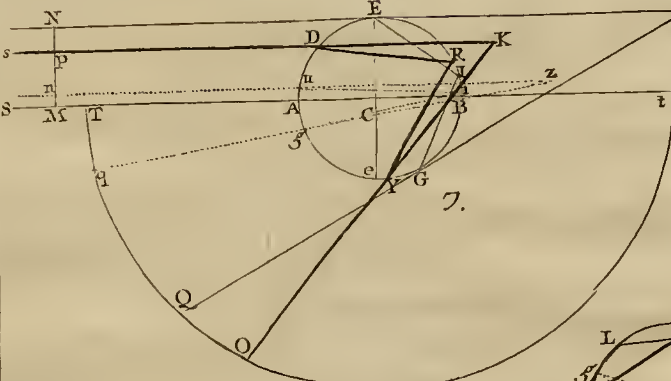


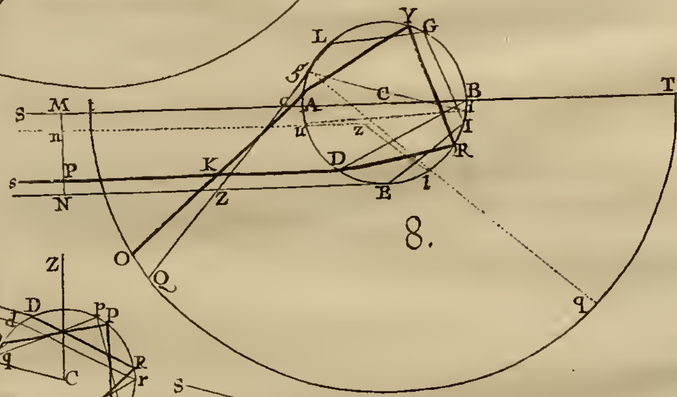


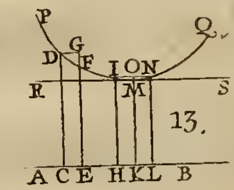


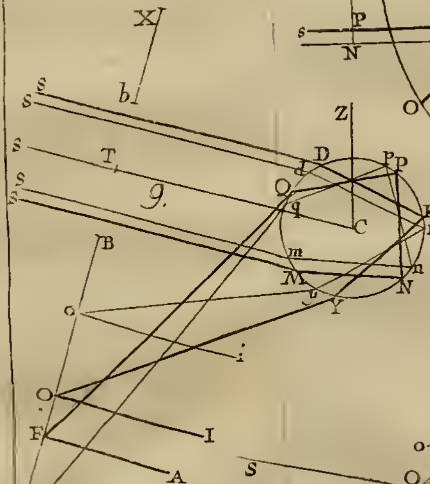


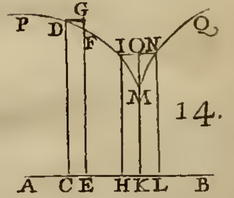


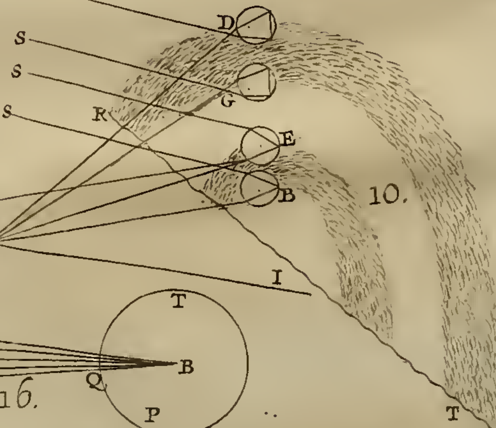


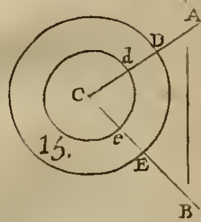


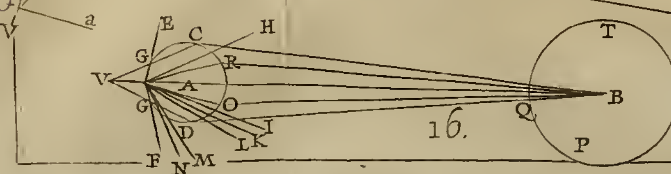
















AURORA BOREALIS.



Unde ſuos gelidâ rutilans Aurora ſub Arcto
Accipiat radios ; boreæ de parte nivalis
Cur micet ; & varias mutet non una figuras ;
Poſt mihi [1] dictam Irim , poſt longum a vertice Pindi
Exilium , & tetricæ poſt tædia multa Minervæ ,
Jam canere incipiam . Vos o præſentia , Muſæ ,
Numina , ſi veſtros liqui non ſponte receſſus ,
Ingrataſque moras , & inanes flevimus annos ;
Vos me pulverei rauca inter bella Lycæi
Sordentemque artus , & barbara verba ſonantem
Accipite o reducem , meque omni abſtergite labe ,
Et lympha , atque ſacris lauri luſtrate maniplis .
Audior : aonio rurſum mihi labra liquore
Ecce linunt , & membra lavant ; abit ecce per amnem
Squallor , & in media vitium omne relinquimus unda .
Tuque [2] adeo , totis plaudit cui Sequana ripis ,
Semotæque procul reſponſant plauſibus oræ :
Sive , [3] Pariſiaci quæ clara reperta ſodales
Extuderunt , mira arte refers : ſeu funere merſos
Laudibus exornas , nigrantique eripis orco :
Ingenii ſive alta tui monumenta recludens
Extendis propriam ventura in ſæcula famam :

Hûc ades o MÆRANE ſavens : & [4] mœnia Cœli,
Titaniſque auras, vibrataque lumina pande :
Dum chartis deprompta tuis Comperta latino
Inluſtrare paro verſu ; & te, Magne, ſecutus
Fixa pedum preſſis pono veſtigia ſignis.
Te ſine nil rectum mens proferet. O age cunctas
Rumpe moras. Tibi Romulei de valle theatri
Arcades aſſurgunt, cupiuntque audire docentem,
Et ſimul è ſtellis, ſimul & parnaſſide lauro
Debita pieriæ properant tibi ſerta Sorores.
At prius ignotos quam carmine pandimus ortus
Lucis hyperboreæ ; quo ſe ordine in ætheris axem
Illa ferat ; quæque incautis inducere fraudem
Poſſunt ; & vera procul a ratione recedunt,
Diſcutere, & multæ mihi ſit prævertere curæ.
Scilicet [5] is demum veras cognoſcere cauſas
Aptus erit, qui ſecum animo legeſque, modoſque
Ante notet rerum, obſervans ; penituſque releget
Credulus a teneris temere quæ combibit annis.
Primum [6] igitur boreamque inter, ſolemque cadentem,
Hic ſe ubi ſub pelagus ternis ferme abdidit horis,
Nube niger denſa, craſſuſque vaporibus orbis
Vix medium, veluti fugiens, metuenſque videri,
Seſe aperit cælo, & media plus parte recondit.
Nec longùm ille tamen durat pudor. Extima quippe
Zona renidenti paulatim albeſcere limbo
Incipit : hanc aliæ gyro interiore ſecutæ
Lumine inardeſcunt ſimili ; variùmque nitentes
Luce ſecant totam, pulchriſque coloribus umbram.
At, qui cæcus adhuc caligine flectitur atra,
Limbus agit rimas ; rimis tum protinus actis
Exiliunt radiorum imbres, & lumina jactant.
Non ſecus ac [7] latiæ feſtis quando ignibus arcis

Annua clavigero renovantur ſacra Parenti;
Lucidus ut tubulis latè crepitantibus imber
Detonuit, campiſque cadens, & Tybride ſedit;
Fomite correpto turrim cita flamma per altam
Sibilat erumpens, atque ignivomæ Cypariſſi
Ardua murorum rutila cinxere corona.
Sæpe etiam media cœli regione videbis
Multa coire ſimul, centroque quieſcere in uno
Flammarum capita; & latos diffundere ramos,
Inque tholi patulam ſeſe componere formam.
Ut, quum immitis agros, atque aera Cancer adurit,
Grata coronatæ texunt umbracula fagi:
Aut ut iter gravibus legio permenſa ſub armis
Subſtitit, & campis tentoria fixit apertis.
Sæpe etiam ætherias incendia vaſta per oras
Sanguineumque ignem, & nebulam ferale rubentem
Aſpicies: terris credas inſtare ſupremum
Exitium; maculis vultum quum fœda cruentis
Aſtra ruent; quum ſigna dabit late horrida cælum
Judicis adventum teſtantia; quumque repente
Ære fremens rauco trepidas fera buccina gentes
Ad ſcelerum pœnas, aut præmia læta repoſcet,
Aridaque abruptis paſſim ciet oſſa ſepulchris.
Ah tamen ah, ne tanta time; Nam tempore parvo
Paulatim ferus ille vapor manſueſcet, & imas
Æthere ſub Scythico cœli procumbet ad oras,
Æmulaque eois accendet lumina flammis.
Ergo lycaoniam ſiquis converſus ad urſam
Hæc videt, eventuſque petit primordia tanti,
Is primum quæ falſa animo forte imbibit ante
Exuat, & toto prudens mihi pectore pellat.
Incipiens, ſtulta edico tibi mente faceſſat
Vana ſuperſtitio, læſæ quæ Numinis iræ

Arctoum jubar adſcribit, quo nempe minaces
Sontibus heu! terris denunciet ante furores.
Qualiter horrificos cernens ardere cometas
Mens ſibi cæca hominum variabilis inſcia cœli
Bellumque, horribilemque luem, & dira omnia fingit;
Fataque purpurei metuunt ſuprema Tyranni.
Tu ſapiens venerare Deos: namque ordine certo
Fert natura vices, & ſervant aſtra tenorem
Sorte datum; ſeu dira inſtent; ſeu læta parentur;
Atque uno ſpectant non unos lumine caſus.
Ac ne forte putes tibi me canere impia vatem,
Pauliſper monumenta ævi luſtrare vetuſti,
Præteritoſque juvet mentem verſare per annos.
Committens eventa ſimul, quam ſæpe videbis,
Plurima quum gelido ſeſe diffudit ab axe,
Compoſuitque Aurora truces ad triſtia vultus;
Temporibus tamen ut numquam præſentior ullis
Adfuerit nobis placidi clementia Cœli?
Non tunc armorum ſonitus, non ſæva per orbem
Bella, nec abductis mœſti cultoribus agri.
Non tunc dira lues homineſve, feraſve veneno
Corripuit, tacitove infecit corpora tabo.
Tempeſtas ſed læta anni vitalibus auris
Diſpulit omnigeni toto æthere ſemina morbi,
Addidit & venis animos, membriſque vigorem.
Non alias tumidis fluxerunt vina racemis
Plenius, aut tanto gemuerunt pondere rami.
Nec tam immenſa ſeges gravibus lætiſſima culmis
Plauſtraque tarda boum laſſavit, & horrea vicit.
Contra, quum nullos Boreas oſtenderit ignes,
Invenies quam ſæpe, imo crudelia cuncta
Eumenidas vertiſſe lacu, frugeſque malignas,
Præliaque, & peſtes olim effudiſſe neſandas?

Sed

Sed quid opus longinqua ſequi? Præſentia noſtris
Indubitare vetent quum tot fata aſpera dictis;
Abſolvantque omni borealem crimine lucem.
Jam plures [8] fluxere anni; quum nulla Bootes,
Dum vehitur tardis ſera jam nocte quadrigis,
Obvia ſanguineæ timuit fera lumina flammæ.
Quis tamen ærumnas, quis vulnera noſtra canendo
Enumerare queat, tantoſque æquare dolores?
Europa infelix! nam quæ te ſæva Deorum
Tam gravibus premit ira malis; quo crimine tanto
Heu! tibi tam diras potuiſti accerſere pœnas?
Regna per immenſo ſeptem ſubjecta Trioni,
Sequanicaſque arces, atque aurea littora Iberi
Volve acies; ſpecta, Eridanus qua labitur, & qua
Fluctibus irrumpens ſiculo de littore pontus
Submovet Italiam, & brevibus diſcriminat undis.
Anne tui latus aſpicies, quod tempore eodem
Pallida Tiſiphone intactum furialibus armis
Liquerit, aut diris non ſparſerit atra venenis?
Quæ quibus adverſa anteferam? Tu prima furentem
Dic Meſſana luem; dic tot miſeranda tuorum
Funera, & aggeſtis glomerata cadavera plauſtris
Exciſaſque a ſtirpe domos, cenſuſque vacantes.
Adde peregrinæ commercia perdita gentis,
Atque execratum trepida formidine portum:
Et ſtatio illa quidem feſſis tutiſſima nautis.
Nec fuit auxilio nobis, quod marmoris æſtus
Heſperium ſiculo latus abſcidit. Æquora namque
Sprevit dira lues; calabræque [9] per oppida terræ
Jam furit, atque humili ſtravit latus omne pavore.
An memorem exhauſtas auroque, & civibus urbes,
Anne tot immiſſas ſubvertere cuncta catervas,
Anne neces tantas? quum maximus Iſter, & Albis,

Oenuſque, Scaldiſque ingens, Rhenuſque, Paduſque
Corpora functa equitum, defunctaq; corpora equorum
Voluentes, atque arma unâ, armatoſque trahentes
Trudere luctanti vix poſſent agmine fluctus?
Nec tu adeo infeſtos potuiſti evadere caſus
O longum nullo Martis concuſſa tumultu
Tarpejo regnata Patri ſanctiſſima tellus.
Sed gravidos Cerere, & felices vitibus almis
Vaſtari inſueto fleviſti milite campos,
Externas perpeſſa acies, & non tua bella.
Interea obnixi non ſecius omnibus oris
Arma parant reges, nec vulnera ſæva verentur
Diſcerptis iterum atque iterum dare plurima membris;
Tantus amor regni, & vincendi dira cupido.

Quum videas igitur, luce hac ſurgente ſecundis
Res fluere auſpiciis, contraque latente, nefandum
Atque luem, atque neces, & ovantia ſanguine bella
Tollere nocte caput: nihil eſt cur triſtia poſthac
Omina hyperboreis pergas affingere flammis.

At neque ceu [10] Vero ſibi plauſerit ille reperto,
Qui jubar arctoum nebulis glacialibus ortum
Eſſe docet, quas terra imbres perpeſſa perennes
Ebibit, & ſuperas ſaturata remittit ad auras.
Tamquam, ubi per noctem tranſverſo limite fertur
Et propius gelidas Sol abditus aſpicit oras,
Comminus injecta ſublatos luce vapores
Afflet, & eoum donet ſimulare nitorem.
Nec minus & vanis deceptum erroribus illum
Dixeris; oppoſiti qui dum borealia mundi
Littora Phebus obit, lateque obducta nivali
Percutit arva gelu; noſtrum ſuper æthera lucem
Orbe alio aggeſtis credit remeare pruinis.
Quique putat gelidi ſinuoſa volumina nitri,

Con-

Concava viſceribus quod terra exhalat ab imis,
Sulphure commixto, & colliſis partibus ignem
Corripere, & late ſcythicas ardere per oras.
Namque age [11], multa licet, nec forſitan irrita, poſſint
Argumenta fidem dictis conradere noſtris,
Adverte huc tantum tamen, atque hæc mente reconde.
Principio [12] nebulæ ſedes, regioque vaporum,
Solis & epotam ſpatia apta remittere lucem
Non ſeſe immenſum tollunt, ſed limite certo
Aëra cingentem terras ſincerior æther
Ambit, & incluſum brevia intra ſepta coercet.
Prodiga [13] novi equidem quibus eſt ſententia menti,
Aeriaſque oras tendunt immane, ſed iſtum
Jam jam ſurgentis non longa crepuſcula noctis
Diſcutiunt errorem animi, penituſque reſolvunt.
Finge etenim immodicis ſe finibus aera ſurſum
Tollere, & immenſo terras circumdare gyro.
An dubites, quin multo etiam poſtquam aurea ſolis
Se facies pelago infudit demerſa profundo,
Atque procul noſtro ſubter jam diſtat ab orbe:
An dubites, inquam, ſummæ quin aeris oræ
Proſpicere ex alto merſum jubar; atque diurnum
Deberent longùm nobis ſervare nitorem?
Nonne vides quoniam depreſſis altius arvis
Erigitur ſuperas Pater Apenninus ad auras,
Ut poſtquam umbravit valles nox prima profundas
Tempore adhuc multo celſas lux veſtiat alpes,
Temperet atque imas refluo ſplendore tenebras?
Quoque magis fuerit cœlo mons editus alto
Longa magis merſi durent veſtigia Phœbi?
Ergo idem ab immenſis contingeret aeris oris
Si tam celſæ abeunt, longùmque a culmine tanto
Ad latus occiduum nobis ſpectare liceret

Incer-

Incerta ſub luce diem : quod quum æthere noſtro
Eveniat ſecus ; & gemina [14] non ſerius hora
Solis ab occaſu nigreſcant omnia circum ;
Ipſe tibi infigas animo , ſtatuaſque neceſſe eſt ,
Qui nebulam admittant , & lucida tela repellant
Finibus aerios modicis ſe attollere tractus .
Atque utinam nullum abnueret mihi Cynthius orſum ,
Quidlibet & noſtræ poſſent audere Camœnæ .
Ut tibi præceptis , mirandiſque artibus uſus ,
Quas ſimul Uranie , ſimul & divina Matheſis
Prodiderunt , cura unanimes ſtudioque ſorores ,
Aerios certo [15] metarer limite campos .
Sed quoniam innexi pedicis , & compede multa
Exultare ſolo vates non poſſumus omni ,
Hac expoſta tenus menti comperta ſagaci
Sint ſatis , ut Veri poſſit pertingere metam ,
Aëraque incluſum ſpatiis fateatur iniquis .
His animadverſis , age nunc , animoque voluta ,
Omnis ut in ventos error vaneſcat inanes .
Namque Lycaoniæ ſeu quis primordia lucis
Eſſe velit nebulas , ſeu promptum igneſcere ſulphur ,
Sive repercuſſum malit nivium aggere Solem ,
Quandoquidem aerio [16] cuncta hæc clauduntur in orbe
Ipſum adeo arctoum lumen quoque limite eodem
Siſtat opus , nec celſo unquam ſe accendat Olympo .
Quam vero certis poſſum pervincere ſignis
Oppoſitum , arctoiſque altiſſima culmina flammis
Aſſerere , atque aſtris propiorem adſcribere ſedem ?
Aëra cumprimis quæcumque feruntur in altum
Non cunctis late populis , non omnibus oris
Proſpectanda patent : certis ſed finibus orbis
Cernuntur : qua nempe [17] tenus demiſſus ab ipſis
Conradit ſummæ radius curvamina terræ .

Quo-

Quoque minus [18] celso consurgent corpora cœlo
Lucida procurret breviorem linea tractum,
Pressaque terreno citius dabit oscula dorso.
Quæ se igitur modicè tollunt in luminis auras,
Nec sola terrarum ingenti sprevere volatu,
Illa quidem populis venient spectanda propinquis
Per gyrum; at genti paulum licet inde remotæ
Condentur; fugientque omnes impervia visus.
Aspicis aërii dum forte cacumina montis
Albani sive arce jugi, seu Tusculo alto
Lætus obis, lustrasque oculis spatia omnia circum;
Ut nusquam nebulæ campis, nusquam æthere nubes,
Purus at immensas pateat prospectus in oras?
Et tamen hetruscos tunc forsitan imbribus agros
Tempestas glomerata quatit: fremit horridus æther
Murmura longa ciens; strepitatque volatile telum;
Et tibi non visam jactant cita fulgura lucem.
Scilicet obtutum telluris curva rotundæ
Forma negat, radiumque ad te per longa viarum
Tendentem, rectàque oculos regione petentem
Detinet, & tumido retro excutit invida tergo.
Et quamquam spatio surgant ibi nubila multo,
Te tamen [19] haud longe diversa in parte morantem
Tecta latent, cæcisque tibi sunt abdita terris.
Usque adeo quidquid cœli super ardua fertur,
Pluribus ut curvi prodat se partibus orbis,
Sydera summa petat, tendatque immane necesse est.
Pone igitur, gelidis lucem quæ desuper arvis
Imminet, aërios intra consistere fines,
Atque ita se terris non longe efferre relictis.
Nonne vides, ut sola illam spectabit acutis
Gens perflata euris, quam vertice rectus ab alto
Despicit, immensis circum dum flexibus errat,

Et geminas inter Serpens elabitur arctos ?
At populis rigidam ſenſim fugientibus urſam
Quamquam avidis pulchraſque genas , varioque decorum
Flore videre caput , vultum nunquam illa nitentem
Deteget , & cupidos vana ſpe ludet amantes .
Verum ut cuncta [20] ſecus ? Terris namque inde remotis ,
Depreſſumque magis cœli ſpectantibus axem
Arce ſuper ſcythica ſeſe dat ſæpe videndam
Ardua per noctem , roſeaque in luce reſulget .
Nec boreæ ad partes illam Thule ultima tantum
Sauromatæque , Getæque vident : ſed achaica quiſquis
Rura domat , quicunque tuos , Germania , campos ,
Et penitus noſtris diviſa Britannia terris .
Non aliter poſitam Galli ſpectatis , & omnes
Qui ditem Heſperiam colitis , quique ima tenentes
Littora , thirreni qua frangitur unda refuſi ,
Oppoſitas libycæ ripas habitatis arenæ .
Nec mihi tu [21] varium variis pro partibus orbis ,
Iridis ut roſeo contingere cernis in arcu ,
Finxeris eſſe jubar ; quod ab aere ſcilicet omni
Quo te cumque feras certà ſub lege remiſſum
Uſque novum ſubeas , diverſumque uſque receptes .
Ecquid enim fuſis circum jam quaque tenebris
Aeris in clypeum , redeant quo deinde repulſæ ,
Sole queat dempto , rutilas torquere ſagittas ?
Quî vero noſtris aer conterminus agris
Spicula Titanis multa jam nocte latentis
Pervius excipiat , terris ni ſe efferat imis ,
Atque interjecti ſeſe eximat objice mundi
Altus in immenſum , & caput inter ſydera condat ?
Quod procul , ut docui , quum recto a tramite aberret ,
Mutandi ſenſus ; Scythicæ quamque incola terræ
Proſpicit Auroram , nobis quoque fulgere eandem ,

At

Atque adeo cunctos unam adſpectare neceſſe eſt.
Quæ quum ita res habeant; multo ergo excelſius illi
Principium luci, atque altam ſuper æthera ſedem
Figere opus; nebuliſque procul, nivibuſque remotis
Ætherio tandem cunabula ducere olympo.
Quãquã animi haud fallor, ſuperare hanc carmine partẽ
Pieriumque jubar tenebroſo affundere Vero
Difficile eſſe, adeo latii ſermonis egeſtas,
Et pulchris rerum novitas conatibus obſtat.
Sed me laudis amor, doctarumque urget aquarum
Longa ſitis: juvat ire viam, quà ſentibus altis
Horret ager, penituſque novos aperire receſſus,
Quamlibet hirſuti minitentur vulnera vepres.
Qualiter ingenti fervens ſi cervus ab æſtu
Proſpiciat ſummis deſcendere rupibus undam,
Protinus & montes, & iniquos tranſilit agros,
Exuperatque rubos omnes, cuncta aſpera vincit
Alta petens, non ille viæ, non ille laboris,
Dumorumque memor; donec potiatur amatis
Victor aquis, totoque avidus ſe proluat amne.
Principio, [22] veluti partes fuſum undique in omnes
Aërium terras cingit mare; ſic quoque ſolem,
Ipſum oneroſa premens, longe protenta vaporum
Circum ambit regio, & magno ſe corpore fundit.
Indicio ſatis eſt feralis cauda cometæ
Soli averſa micans; cujus depromere cauſas
Siquis nempe velit; certi nihil efferet unquam,
Ni liquidam ille prius phœbeæ lampadis auram
Adſtruat, in Solem quæ ſeſe addenſet, & ipſa
Lumina terrifici complexibus ambiat aſtri.
Scilicet aſſiduos quacunque e parte vapores
Luctificum emittit Sydus: queis dum undique fuſis
Aura neque iis gravior, ſpatium neque denſius ullum

Ceptum turbat iter, totum tum æqualiter orbem
Syderis obvolvunt circum, ſtellamque comantem
Compoſita in gyrum cernes fulgere corona.
Aſt ubi phœbeo caput eſt immiſſa liquori
Stella minax, nebulas oneroſior ille volucres
Trudit in averſam partem, retroque repulſas
Cogit in oblongæ ſpeciem ſe vertere caudæ.
Non ſecus ac gravior, terras qui comprimit, aer
Turbinibus fumos ſuper æthera pellit acutis:
Aut veluti per agros paſſis threiſſa capillis
Quum volat Harpalice, ſi flantibus obvia ventis
Ora tulit, fugere comæ, atque a fronte retortæ
Coniferi ad tergus formam accepere manipli.
Hæc autem [23] auricomum quæ circum didita Solem
Aura premit, fines nec ſemper ſervat eoſdem,
Nec ſine fæce nitet; ſed gyrum egreſſa priorem
Sæpe tumet; nebulaſque ſuas, ſua nubila novit.
Namque ubi [24] vibratæ reparavit ſemina lucis,
Et multo nebulæ Sol eſt recreatus ab hauſtu,
Tum ſatur epotos media inter lumina fumos
Evomit exhalans; piceoque volumine pulchros
Ipſe ſibi maculat vultus, tenditque liquentem
Longiùs aſſueto, quo circumfunditur, Orbem.
Nec tamen [25] interea trajecto ſegnis in axe
Otia Phœbus agit; ſtabili ſed lege rotatus
Volvitur in ſeſe, & liquidam vertigine eadem
Quolibet incluſo raptat cum corpore molem.
Quod ſi jam certis cupias cognoſcere ſignis,
Illa dabunt maculæ, quæ ſeu glomeramen in unum
Denſentur, tenui plures ſeu mole ferantur,
Sive globi medià, quàvis ſeu parte reſidant;
Non tamen hæc citiùs, non ſeriùs illa, ſed omnes
Concordi incedunt circum Titana meatu

Tem-

Temporibuſque ſuos peragunt æqualibus orbes.
Haud etenim maculis adeo variantibus idem
Niſus, & unanimi conſtarent fœdera motus,
Ni Sol ipſe, ſuum dum ſe convolvit in axem,
Abriperet juſſas ſecum, ſimileſque [26] per arcus
Duceret: atque adeo totam cum nubibus auram
Verteret in gyrum domini violentia Phœbi.
At ſuper hæc id præcipuum præque omnibus unum
Diſcere ne pigeat, memorique in pectore ſerva.
Scilicet ætheriæ [27] moles, quam diximus, auræ,
Illa quidem Solem quoniam premit undique, & omnes
Æquato circum librantur pondere partes;
Ni vis ulla obſtet, formam affectare rotundam
Nititur: at rapidos in ſe revoluta rotatùs
Juſſa pati, optatum tum linquere protinus orbem
Cogitur, & preſſæ ſpeciem confingere lentis.
Hanc invita tamen cur induat illa figuram,
Dicite Pierides: neque enim ſine Numine veſtro
Tam penitus merſas tenebris educere cauſas
Audeam, & hanc lucem tantis afflare repertis.
Fulmineas alii ducant in bella phalanges,
Æraque grandiloquis mavortia cantibus æquent.
Ille ſophoclæis evinctus crura cothurnis
Ambulet, & reſoni latus attonet omne theatri.
Torqueat hic ſatiras, & acutis pugnet jambis.
Atque alius teneræ correptus amore puellæ
Aut elegos canat, aut ſiculi Paſtoris [28] avenam
Exploret digitis, & dura ad limina pernox
Sæpe jacens, curas cantu ſoletur inani.
Aſt ego corda gerens meliori concita thyrſo
Invia naturæ penetrare arcana latentis
Perſequar, & clauſum latebris extundere Verum,
Utiliuſque canam Romana per oppida carmen.

Quod ſupereſt igitur, Nymphæ, Jovis aurea proles,
Aonides Nymphæ, jamdudum ignota recurvi
Fœderaque, & leges mecum recludite motùs;
Dum chorus Arcadiæ, Vatum dum turba faventum
Dant animos, voceſque cavis Tyberinus ab antris
Congeminat, totàque volens admurmurat undà.
Principio [29] quidquid ſedes mutare quietas
Incipit, impreſſoque novas petit impete partes,
Rectum iter affectat; nec ni pugnantibus actum
Viribus ad curvos invitum flectitur arcùs.
Hinc forte [30] ingratos ſi cogitur ire per orbes
Centrum odit motùs, & tramite nititur illo
Currere, curvatum pergit qui radere tergus.
Nec mihi mirandi certa argumenta reperti
Aut adytis Phœbi, aut Sophiæ penetralibus altis
Quærere opus: ſaxo tu tantum inſtructa rotanti
Stuppea volve manu balearis verbera ſundæ.
Hîc manifeſta fides: circum namque inter eundum
Perpetuo dextram fugiet lapis; atque morantem
(Tantum odium centri) nunquam non tendet habenam.
Tum ſi forte unum linquas caput; ilicet orbem
Deſeret; & rupta veluti jam compede amatum
Nactus iter; recto petet igneus avia curſu.
Ne tibi contingat ſtridenti, auraſque ſecanti
Adverſam frontem, aut forte obvia tempora ferre.
Nam velut ære cavo ſonitu pila miſſa tonante
Concita findit iter, valido ſic impete adactus
Irruet, & fracto ſeſe abdet in oſſa cerebro.
Talis idumea Terebinthi in valle Gigantem
Terribili fretum clypeo, atque ingentibus armis
Jeſſiades ſtravit Paſtor; vaſtoque timendum
Corpore in immenſa percuſſum extendit arena.
Præterea (ut noſtris non orſibus apta probandis

Plurima [31] diſſimulem, doctis quæ prodita chartis,
Ni pigeat, potes ipſe tua cognoſcere cura)
Illud in hoc motu noris ſuper omnia; curvum
Quidquid currit iter, centroque recedere tentat,
Tam magis eniti petere avia, tempore eodem
Quam magis extenſo circum convolvitur orbe.
At non huic etiam [32] rationem adjungere parti,
Nec tam dura meis ſuperare inventa camœnis
Auſim audax, tu docta Virûm monumenta priorum
Aſſiduus verſa; atque tuo tute ipſe labore
Vince, quod aonias non poſſe fatemur Alumnas.
Præcipue tamen Hugenidæ comperta revolvas,
Hugenidæ magni, curſus ubi [33] ſolis iniquos
Emendare auſus, juſſit momenta notantes
Rectius ire rotas, & Phœbo certius æquas
Pondere vibranti tempus diſcrevit in horas.
His animadverſis, [34] rapido circumdata ſoli
Lentis in effigiem cur ſe premat aura, pateſcet.
Quippe voluta ſuum dum ſe rotat uſque per axem
Unum omnis non currit iter; ſed tergore ſummo
Inter utrumque polum ſpatiis ubi finditur æquis
Circuitu majore ruit, ſenſimque minores
Declivis latus ad geminum torquetur in arcus.
Inde autem (ut noſtris pronum eſt deducere dictis)
Quas ingens medias circum rapit orbita, partes
Acrius auſugiunt centro; quantumque fugaci
Conatu exuperant, tanto gravitate minori
Et magis exhauſtis Titanem viribus urgent.
At latera anguſtos magis ac magis acta per orbes
Ponderis amittunt minus, & minus avia tendunt
Ire loca, ac multo Phœbi retinentur amore.
Tum quia quum gyro ſenſim breviore ferantur,
Quod ſequitur, minor illa fugæ ac minor incitat ardor;

Tum

Tum quia non uno averſæ ſibi tramite pugnant
Hinc fuga, & hinc gravitas: fuga namque recedit ab axe,
At gravitas medium recto petit impete ſolem.
Tum vero Phœbi liquidus ſeſe attrahat humor
Hinc atque hinc; mediaque aſſurgat parte neceſſe eſt.
Namque polos circum gravitas cum plurima vires
Exerat; at tergus ſenſim langueſcat ad altum,
Haud mora, utrumque latus majori pondere centrum
Urget amans, ſurſumque leves abſcedere partes
Imperat, & Phœbo pugnat gaudere propinquo.
Non aliter, tubulo quam ſiquis forte retorto
Palladis hinc ſuccos, illinc infuderit undam;
Acrius optati ſuccenſa cupidine centri
Unda gravis magis ima petit; ſuperaſque ſub auras
Æmula devictæ latices extrudit olivæ.
En igitur cur ſe Phœbi tenuiſſimus aer
Comprimat ad latera adſtringens, mediuſque tumeſcat,
Et peluſiacam referat ſub imagine lentem.
Nunc, quoniam [35] noſtris hæc ſunt quoque commoda ceptis,
Quo compoſta ſitu lens hæc liquidiſſima ſedem
Fixerit, & cœli rutilet qua parte, docebo.
Primum igitur [36] poſitu non multum abludit ab illo,
Quo cœlum obliquus ſignorum dividit ordo.
Illius hinc faciem [37] nunquam adſpectare rotundam,
Nec dabitur toto ore frui, niſi ſolis ad axes
Audens ceratis te Dædalus evehat alis,
Aut phaetonteæ rapiant ſuper alta quadrigæ.
Nam cum ſe obliquam terras tranſvertat ad imas,
Nec niſi compreſſa nobis det parte videndam,
Ni tollaris humo, rigidum mucronis acumen
Aut magici [38] tantum ſpeciem mirabere rhombi.
Præterea ut [39] vario, vario pro tempore, flexu
Signifer heſperias ſe circulus abdit in undas,

Sic Mucro ille micans noſtro conſpectus ab orbe
Nunc magis incumbens, nunc cuſpide rectus acuta
Occidit, & curſu comitatur ſigna ſecundo.
Ergo age, quum recto mergantur in æquora lapſu
Frigidus atque hyemem referens Capricornus aquoſam,
Amphoraque, & Piſces, Vectorque athamantidos Helles,
Taurus, & alterno redeuntes funere fratres;
Sic pariter primis Mucro ille a menſibus anni
Rectus obit, frontemque elatus ſuſtinet altam
Uſque ſub horrentes flavæ jam meſſis ariſtas.
Contra, quum pronos peragant reliqua aſtra meatus,
Atque obliqua cadant; ſic tunc ille abditur undis
Pene jacens, intraque extrema crepuſcula Solis,
Non jam nocte nitens, non jam adſpectabilis ulli.
Oppoſita eſt ortùs ratio. Nam pronus in æquor
Quum cadit, Eois oriens tunc ſurgit ab oris
Rectus: at Eois emergit pronus ab oris,
Rectus in occiduum moriens quum conditur æquor.
At non [40] quà lybicæ gentes, ardentiaque arva,
Vaſtus & ignoto deſcendens Nilus ab ortu,
Quaque ſecat toſtas æquatrix linea terras.
Illic nam partes vix inclinatur in ullas
Seu quum mane novo celſum petit æthera, ſeu quum
Conditur oppoſito ſerà jam nocte cubili.
Id tamen obſerva, [41] neque tunc cum tramite recto
Aut cadit aut ſurgit, ſemper ſe offerre videndum
Nec ſuper incertum Solis ſe attollere lumen.
Ni ſimul affuſam circum forte auxerit auram
Phœbus, & immenſo protenderit orbe vapores.
Neve hæc [42] cuncta meæ mendacia vana Thaliæ
Eſſe putes, ſerus placidi per tempora Veris
Reſpice ad occaſum; contra quum mitibus uvis
Floret ager; vertas te matutinus ad ortum

Nondum Sole novo, nondum cedentibus aſtris.
Cernis ut interdum noſtri ſub limite cœli
Merſa pedem, & magno ſignorum extenſa ſub orbe
Candeat, atque ingens micet inter ſydera cuſpis?
Scilicet hæc liquidæ pars eſt nitidiſſima lentis
Æquore jam merſus quam ſecum pone ſequentem
Sol rapit, aut primo præeuntem emittit ab ortu;
Ipſius cum forte aer majore tumeſcit
Circuitu, & ſuperas ſpatioſiùs occupat oras.
Quis tamen [43] hanc primus lucem quis prodidit auctor;
Et ſtudiis ſpatia ampla dedit, [44] quæ deinde Nepotum
Excoleret labor, & variarum ſemina rerum;
Occultoſque illinc meditando extunderet ortus?
Scilicet ingenio decora hæc poſt ſæcula tanta
Contigerunt, [45] Caſſine, tuo: latera omnia Cœli
Dum peragras Victor, totumque recludis olympum
Lutetia in magna, atque italos tutaris honores.
Salve magne Heros, noſtris decus addite faſtis
Auſoniæque jubar. Nam cui tam dexter Apollo,
Carmine ut expediat, quantum tibi debeat altrix
Italia, & quantum tanto ſe attollat alumno?
Vix tua nam magnum latè vulgata per orbem
Obruerunt doctas comperta ingentia mentes,
Et ſimul Italiam Tameſis, Rhenuſque bicornis,
Sequanaque, atque Albis,ronteſque binominis Iſtri
Inſonuere procul, plauſuque frementibus undis
Italiam æquoreæ geminavit murmur arenæ.
Ergo tibi meritas tantæ pro munere famæ
Oenotrii ſemper ſolvemus carmine grates;
Semper rite tuos ſuper aſtra feremus honores.
Ut te prima ſacris naſcentem exceperit ulnis
Uranie, Divûmque epulis, & nectare paſtum
Aſtrorum magno puerum [46] inflammarit amore.

Ut tibi felſinei [47] quà ſternitur area templi
Duxerit ipſa manus, certo dum ſigna notares
Tramite, quæ medium quum Sol terit arduus axem
Fornicis immiſſus per ſumma foramina luſtret.
Magnum opus, & magnos aptatum munus ad uſus.
Utque Deæ volucri raptus ſuper æthera curru
Protinus antiquis tam multa incognita ſeclis
Prodideris. Tu [48] Solis iter, Lunæque meatus
Ad certos revocas numeros; tu digeris omnes
Sydera quos peragunt Phœbo famulantia curſus.
Te Cœlo nil, Magne, latet. [49] Tu ſydera ſeptem
Quantum elata procul, quam grandi mole ferantur
Arte doces mira, & certo jam limite ſignas.
Nec tibi [50] jam Mauors, nec Juppiter, æquior ignis,
Nec Venus alma ſuos in ſe revoluta rotatus
Non retegunt; vultuſque omnes oſtendere gaudent.
Parva loquor: [51] tibi tota Jovis jam ſe alta recludit
Regia; jamque tenes, quo ſe ordine quiſque Satelles,
Qua ſe lege ferat, nobis quo tempore honeſtum
Aut retegat caput, aut Domini ſe condat in umbra.
Nec ſatis hæc: tu [52] Saturni ſocia agmina, & omnes
Enumeras circum comites: tu pluribus illum
Stipatum famulis Nati ſuperare cohortes
Detegis, & vani rides mendacia Pindi
Qui trabea, & ſceptro ſpoliatum finxit adempto.
Non [53] infixa polo, ſuperiſque hærentia tectis,
Lumina, non vaſto redeuntes orbe cometæ
Ingenium fugere tuum; quamquam ardua tantum
Tendant ire loca, & ſpatiis ſe immanibus abdant.
Tu quoque [54] depreſſas dignatus viſere terras
Quam gerat, & quanta tumeat Globus iſte figura
Veſtigare doces: ſtudium a te principe fluxit
Omne Pater, quo celſam adeo ſe Gallia nuper

Extulit, & tantum peperit ſibi ſedula nomen.
Utiliora vocant. [55] Per te molimine nullo
Defectus nitidi varios prædiſcere Solis
Jam licet; & parva terras referente papyro
Æthere projectam jam pingere novimus umbram.
Macte operum felix. Tua terris didita virtus
Omnibus in voto eſt: tibi ponunt [56] præmia magni
Certatim Reges: cunctis te gentibus unum
Objicit Italia, & tanto jam nomine tuta
Attollit caput alta, atque omnes provocat oras.
Salve iterum, ſalve immenſi ſcrutator olympi,
Pulchraque pectoribus præſens ſtudia inſere noſtris.
Sic tibi per populos grato modulamine paſſim
Auſonii plaudent Vates; ſuper omnia [57] Natum,
Ingentem Natum, patria neque laude minorem,
Surgenteſque & Avo dignos & Patre Nepotes
Plauſibus adjicient; tellus procul omnis, & æquor
Concinet, & voces Cœli convexa remittent.
At nos Arctoæ primordia pandere lucis
Interea, & Muſis haud mollia cepta ſequamur.
Primum [58] igitur tibi ſic ſtatuo; quoniam undique Solem
Aerium, ut docui, latè circumprimit æquor;
Principium glaciale Jubar deducere ab iſto
Aere; qui noſtræ dorſum diffuſus in auræ
Interdum, & geminos confluxu denſus ad axes
Exhibet eoum boreæ de parte nitorem.
Nec mihi [59] tranſverſam fallit ſententia mentem
Præſidiis orbata ſuis: namque aptius uſquam
Et nihil invenies, atque hinc aptiſſima ſumi
Semina hyperboreum noctu fundentia lumen
Protinus expediam, faveat modo Muſa canenti
Difficileſque orſus facilis tutetur Apollo.
Præterea [60] noſtris valeas quo fidere dictis

Tutius,

Tutius, atque animi motus firmare labantis,
Contemplator: ubi exiguum titanius aer
Longius a terris ſeſe collegit in orbem,
Nulla per hibernos fundit ſe flamma triones.
Aſt idem immodicos ubi prodigus æthere fines
Protulit, & terras propior deſcendit ad imas,
Plurima tunc pariter ſe lux nocturna videndam
Præbet, & odryſios latè tenet ignea tractus.
Quæ ſi animo reputes, nihil eſt quin protinus iſtis
Doctus ab indiciis, boreali exordia flammæ
Titanis liquidum ſtatuas præbere vaporem.
Nunc vero quonam iſta queant contingere pacto,
Quamque lycaoniis hæc ſint accommoda flammis
Semina, materies quantum ſinit aſpera, dicam.
In primis [61] rutilam, Phœbum quæ comprimit, auram,
Surgit & ad ſuperas in morem cuſpidis arces,
Circuitu quandoque imas comprendere terras
Haud dubium eſt: ſpatium puro quo candida cœlo
Porrigitur, certis dabit id cognoſcere ſignis.
Namque a Sole caput ſi tam protendat acutum,
Etheris ad quartam pertingat ut ardua partem,
Terrenam extremo (ſic te divina Matheſis
Haud dubitanda docet) conradit limite molem.
Ergo quum fines interdum proferat amplos
Longius, ut noctu licet obſervare tuendo;
Non dubium, terras quin tunc tranſcurrat inertes,
Ambiat & totum liquidis complexibus orbem.
Hoc autem Veri poſito fundamine, mecum,
Quod ſupereſt, jam mira hominum comperta revolve.
Scilicet [62] ut magnes, & duri pondera ferri
Se pariter rapiunt, & in oſcula mutua tendunt;
Corporibus cunctis ſic corpora cuncta trahuntur
Atque trahunt; ſeſeque arcano fœdere ducunt.

Non tamen hoc illis robur Deus addidit auctor
Certa lege carens, [63] major ſed copia cuique
Materiæ ut ſorte eſt, tanto ad ſe cætera circum
Imperio graviore vocat, conjunctaque ſecum
Tam magis adſtricta pergit retinere catena.
Præterea hæc virtus, quæ corpore prodit ab omni
Undique per gyrum in formam ſine fine rotundam,
Se gradibus tenuat certis, atque ordine certo
Languet feſſa via, vireſque amittit eundo.
Tam magis a primo nimirum debilis ortu,
Quam magis extenſum latè ſe effundit in orbem.
Quodlibet hinc corpus, ceu jam tibi cernere pronum eſt,
Proxima quæque ſibi valido conamine jungit.
At ſpatio ſiqua aufugiunt diſtantia multo
Vix ea non temnit, tenuique cupidine captum
Segnius illa vocat, laqueoſque intendit inertes.
Illud in his rebus nec te mihi forte labantem,
Incertum nec mente ferat; quod mutua nempe
Vincula, queis cæco ducunt ſe corpora tractu,
Tangere nec manibus, neque lumine cernere poſſis.
Namque tui nequeunt quo ſeſe immittere ſenſus
Pervades ratione animi, modo pulchra Parentum
Inventa, & vigiles libeat cognoſcere curas,
Et cæcas ſua per veſtigia quærere cauſas.
Ergo age, [64] jam mecum circum Titana meantes,
Diverſoque ſuos peragentes tempore curſus
Contemplare ignes, atque id magis omnibus unum
Mente nota; ut centrum nimirum in Sole locarit
Motus quiſque ſui; tum nunquam rectus aberret,
Semper at incurvos decurrere pergat in orbes.
Hinc etenim tibi vincla, quibus ſe corpora ducunt,
Fœderis & tanti veſtigia prima pateſcent.
Nam ſiquidem, ſupra ut docui, lapidiſque rotati

Claruit exemplo, circum quæcunque feruntur
Curvam odere viam, longeque per æthera rectum
Tendunt currere iter, ſtudio quoque fervere eodem
Sydera perpetuo Titanem obeuntia gyro,
Etheriaſque procul rectà abſceſſura per auras
Quis dubitet? nodo ad centrum religata tenaci
Ni trahat abdita vis, niſumque eludat inanem?
Eſt in Sole igitur, rapido quem concita motu
Circumeunt, Vis illa trahens, quæ munia fundæ
Præſtet, & ingrati per curva volumina gyri
Sydera contractis fugitiva retentet habenis.
Moribus atque iiſdem quum ſe famula aſtra revolvant
Saturni, comiteſque Jovis, terræque Satelles
Cynthia, nec curvos linquant unquam avia curſus;
Falcifer ipſe ſenex, & Juppiter, imaque tellus
Corpora non viſà ducant ratione neceſſe eſt.
Nec mihi ut effugias ducentes corpora vires,
Vorticibus [65] peragi, quos diximus ante, rotatus
Forte putes; iſtud claudunt tibi namque cometæ
Perfugium, caſtriſque vetant deſciſcere noſtris.
Vix immerſi etenim rapidi in freta verſa liquoris,
Qui circa ſolem vaga ſydera turbine portat;
Protinus ipſi etiam in partes raperentur eaſdem
Cum Jove, Saturnoque, & diri lumine Martis;
Vorticis & curſu ſequerentur juſſa ſecundo.
Ergo aliter poſito cum ſe ferme orbe volutent,
Syderibuſque illis quocunque a cardine cœli
Tranſverſi excurrant, obverſa aut fronte ferantur
Vi nulla torquente viam; circumdata ſoli
Sydera per purum nullus rotat æthera vortex.
Præterea [66] famæ niſi præmia digna perennis
Ipſe tibi invideas; magni admirator olympi
Aſtrorumque vias; poſituſque, & tempora ſerva.

Nonne vides, ut ſtella Jovis, graviuſque Parentis
Sydus, & adſtantes in gyrum utrique cohortes
Interdum, cœli contra quam poſceret ordo,
Corripiant alios inopino tramite curſus?
Motibus atque ſuis adeo exturbentur, ut ipſa
Hæreat Uranie, totumque per æthera cæcas
Attonitæ ſimilis conetur quærere cauſas?
Scilicet eventùs ratio ſero agnita tanti
Principium inde capit, quondam quod lumina ſedem
Juppiter, & Genitor commiſcent proxima in unam,
Majorique ideo ſe tunc conamine ducunt.
Ut vero propiùs vires ſenſere vocantes,
Protinus aſſuetis digreſſi finibus ambo
Imperio inter ſe parent, raptique viciſſim
Seſe adeunt, properantque globos conferre propinquos.
Et ni tranſverſus vetet impetus, immemor iræ
Et Pater, & Natus jam jam oſcula dulcia figant
Forſitan, & junctis componant fœdera dextris.
Quid quod [67] & horrifici volvant quo ſe orbe cometæ
Præſcius haud ſtatues, ſi non tibi legibus iiſdem,
Aſtra quibus tendunt in ſolem errantia, tendant?
Quid quod [68] & implexos Lunæ prædiſcere motus
Haud tibi fas fuerit; Fratris niſi juſſa ſequentem
Conſtituas, varioque advertas robore raptam,
Ut poſitus tulerint varii, & vicinia major?
Atque ipſi [69] immenſum niſi Lunæ obtemperet æquor,
Nec tibi Pierides, nec carminis auctor Apollo
Prodiderint unquam, *qua vi maria alta tumeſcant*
Objicibus ruptis, rurſuſque in ſe ipſa reſidant?
Quid demum, [70] quod poſſum etiam tibi multa referre
Corpora, quæ miro jungunt ſibi cætera nexu,
Atque ita magna meis ſuperaddere pondera dictis?
Verum hæc, quandoquidem breviores ducere gyros

Tem-

Tempus, & optatæ ſpatia intima radere metæ,
Prætereo, atque aliis poſt me referenda relinquo.
Tu tamen his ſignis, atque hæc exempla ſecutus
Conjice de reliquis, & quod contingere in iſtis
Corporibus cernis, quæcunque ad corpora prudens
Transfer, & in cunctis vires agnoſce trahentes.
Atque utinam hæ leges, arcanaque robora ſolum
Exanimes raperent moles! verum omne ferarum
Æquoreumque genus, pecudes, pictaſque volucres,
Ipſaque corda modis agitant mortalia miris.
Quoque animi ſtudium vocat, atque innata voluptas,
Quiſque ſuos patimur raptus, ferimurque ſequendo.
Ille ubi fulgentis radiat ſpes ulla metalli
Protinus accurrit; temnit cœlumque, fretumque
Dira minans, pelagoque animam committit, & auſtris,
Claudit & implacidas cunctis revocantibus aures.
Oſtentent patriæ blandam ſecura quietem
Tecta domûs, tendantque manus e littore nati,
Deſertaſque uxor lachrymis perfundat arenas.
Armorum hunc fremitus, dubiique pericula Martis
Inſidiæque, iræque juvant; fert obvia ferro
Pectora, flammiferos audens procurrit in ictus,
Accipit & glandes interritus aure volantes;
Tantus amor laudum, & referendæ gloria palmæ.
Hunc reſoni plauſus, doctrinæque addita fama
Corripiunt: vigilat noctes, ſtudiiſque Minervæ
Attritus longi ſpatium ſibi demetit ævi,
Mandet ut æternum ventura in ſæcula nomen.
Aſt alius titulos multum admiratus, & oſtrum
Sarranum, domina caneſcere perſtat in aula,
Et patiens nutus nunquam non ſervat heriles.
Invidiæ ſtimulis & nunc agitatus amaris
Pectora, nunc atra mentem turbatus ab ira,

Perdit inops animi melioris tempora vitæ,
Serus ad optatos ut tandem evadat honores.
Quid juvenes, quos durus amor ſævo implicat igni,
Luminaque adductis rapiunt formoſa catenis?
Scilicet hic Helenam thalamis abducere adulter
Accelerat: fruſtra flammas inimica minantur
Numina; nec monitis retinet Caſſandra tremendis,
Nec ruitura ſuper regali a culmine Troja.
Alter [71] in adverſæ proſpectans conſcia turris
Lumina, nimbiſonis findit convulſa procellis
Cærula nocte natans: quem deſuper imbribus atris
Pulſat hyems; verſumque auſtris furialibus æquor
Haurit, & oppoſitis extinctum advolvit arenis.
Illa autem ejectum ut vidit miſerabile corpus,
Pallentes laniata genas, laniata capillos
Crudeles fluctus, crudelia compellavit
Sydera, crudelem ſeſe quod talia cernat:
Exanimem in ſedes famulæ retulere paternas.
At crudelis Amor ſublatam e turre lucernam
Qua diſpoſta ſui ſervat monumenta furoris
Tranſtulit: atque illam exeſam rubigine multa,
Dum tabulas, & priſca Dei ſigna ænea luſtrant,
Viderunt ſeri poſt ſæcula longa nepotes.
Sed volat heu nimium volat irrevocabile tempus,
Dum quacunque hilares pandunt mihi devia campos
Attrahor ipſe etiam; florumque abreptus amore
Digrediorque via, ſalebroſaque cepta relinquo.
Ergo age, deſerti repetamus ut aſpera callis;
Illa trahens Virtus tam multis prodita ſignis
E Phœbo, [72] terraque fluit; ſeque obvia fundit
Utraque; perque auras ſiquod forte inter eundum
Offendunt Corpus, pro ſe ambæ adducere certant.
Et licet arcano rapiendi robore vincat;

Mate-

Materia [73] ut vincit, noſtrum Sol aureus orbem;
Ille tamen locus eſt, ubi dextram viribus æquis
Conſerat, & paribus tellus ſe oſtentet in armis.
Vis etenim ſolis quamquam ipſo in limine major,
Quum diffuſa tamen ſpatiis multum inde remotis
Langueſcat multum: at terris quæ prodit ab imis
Quamquam exorta minor, tamen iſtinc didita paulum
Quum pariter paulum primo de robore perdat;
Proximus hinc nobis, longeque a Sole recedens
Certus ineſt limes [74], quo tandem æquentur, & hoſtem
Etherium tellus juſto jam marte laceſſat.
Terminus hic autem terris, Phœboque trahenti
Dividit imperium, & regni confinia ſignat.
Illinc namque ſupra quidquid ſe tollit ad auras
Obſequitur Phœbi juſſis; at deinde quod infra eſt
Imperiis paret terræ, gradibuſque citatis
Ad Dominæ voces noſtras deſcendit in oras.
His vero emerſus ſalebris jam currere mecum
Cætera perge alacer; longi nam meta laboris
In manibus, jam jamque terit ſpatia intima currus.
Namque vapor Solis, ſiquidem, ceu conſtitit ante,
Creſcit, & immenſo quandoque tumeſcit ab auctu,
Commemorata ſuper præter confinia vectus
Egreditur Phœbi regnis, & corpore vaſto
Interdum noſtris intrat loca ſubdita terris.
Hoc autem ſimul evênit, ſimul æthere ab alto
Terrenos fines quæ pars ingreſſa ſubivit
Jam magis atque magis tellurem audire vocantem
Incipit, & Domini juſſus dediſcere Solis.
Et ni, [75] circa axem quo ſe rotat, impetus illam
Abripiat, Phœbique iterum ſub jura reportet;
Auricomumque Patrem, parteſque oblita ſorores
Lapſa cadit, noſtrumque evolvit pondus in orbem.

Tum quia perpetuo dum vertitur acta rotatu,
Illa fugax Virtus, qua centro abſcedere tentat,
In Solem imminuit vires, niſumque remittit:
Tum quia terra ſui quaqua patet orbita regni
Corporibus latè dominatur ſola vocatis,
Et ſuperat Phœbi majori robore robur.

Verum hæc phœbeæ pars quæ demittitur auræ,
Non tamen ad terras delabitur uſque jacentes
Illa quidem hoc cupiens: ſed in æthere pendula ſummo
Suſtentatque gradus, atque hinc altiſſima ſiſtit.
Cujus forte ſuo digeſtas ordine cauſas
Noſcere ſi cupias, paucis adverte docebo.

Principio [76] terras aer qui circuit omnes,
Corpore non uno, neque pondere pollet eodem
Quo ſtet cunque loco: ſed enim quo ſe altius iſtinc
Evehit, hoc levior tenuem rareſcit in auram,
Et magis æthereis ſenſim fluit æmulus undis.
Qua ſe igitur denſat gravior, terræque vapores
Accipit hoſpitio, & titania tela remittit,
Ille quidem haud multum Cœlo ſe tollit aperto,
Ut monui, gyroque brevis concluditur arcto.
Verum ubi jam nebulas ſubter deſpectat & imbres
Purus, perque gradus tenuatus corpora certos
Surgit in immenſum vix jam ſua nomina ſervans,
Et terram vaſto circum complectitur orbe.
Extra hunc præterea cœlo qui diffluit humor
Vix cadit in ſenſum, & ſpatio æquiparatur inani.
Vaſtus at ille globus phœbeam fortior auram
Suſtinet, & procul hinc denſata mole repellit
Pertentantem aditus, jamque intra ſepta ruentem.
Illa igitur, ſiquidem nuſquam penetrare poteſtas,
Aerium hoc pelagus ſuperinnatat: atque ibi ſenſim
Uſque novis rutili defluxibus aucta vaporis

Aggeritur, latiſque nitens fluit undique rivis.
Et modo grata ſui nobis ſpectacula præbet
Alba micans; modo terrificis variata figuris
Concutit attonitas trepida formidine mentes.
Atque hæc [77] præcipue contingere cuncta videbis,
Prodiga tam vaſtum quum protulit æthere corpus,
Tranſeat ut totas extremo limite terras.
Forte tamen [78] gelidum cur concilietur ad axem,
Aere nec toto perſtet diffuſa requiras.
Sunt quibus [79] in primis tellurem errantibus aſtris
Accenſere placet; Solem quæ nempe quietum
Mobilis ipſa obeat, ſignorumque acta per orbem
Inchoet imbriferum geminis ſub lancibus annum.
Omnibus his Tellus motu revoluta diurno
Axe ſuo ſe verſat agens; atque aeris omnem
Una eademque rapit ſecum vertigine maſſam.
Hæc autem aſſiduo circum contorta rotatu,
Siquis forte olli ſeſe exterus admovet humor,
Excutit, atque procul tangi indignata repellit.
Idque ibi præcipuo peragit magis aſpera niſu,
Ampla ubi per vaſtos violentius effluit arcus.
Ut quum aciem obtuſi renovat rota ſaxea ferri,
Quam ſuper iniecto ſuerunt mollire liquore;
Illa quidem lento incedit ſi pigra meatu,
Projicere affuſos vix tentat languida rores,
Et tota hærenti ſegnis perfunditur unda.
Aſt eadem rapido ſi pervolat incita gyro
Ocior, inviſos hoc acrius excutit imbres,
Terraque diſperſis longe madet humida guttis.
Ergo [80] ab utroque polo qua ſe globus aeris altè
Tollit, & in partes medius diſcinditur æquas;
Quum gyro in ſeſe rediens ſecet æthera vaſto,
Totque ter octonis ſpatia ampla perambulet horis,

Pervolat hîc præceps, lapſumque a Sole vaporem
Viribus idcirco nitens majoribus arcet.
At latus ad geminum quum tempore vectus eodem
Paulatim anguſtos magis ac magis erret in orbes,
Lentior hîc ſenſim incedit, Phœbique coruſcam
Mitius expellit minus ac minus incitus auram.
Hæc igitur liquidam inſiſtens pervadere molem,
Atque ſequi, quo terra vocat; decurrit ubi illam
Vis minor impediat, nec tam ferus arceat hoſtis,
Atque ideo gelidum tandem denſatur ad axem.
Eſt & qui [81] terræ certus ſervare quietem
Diverſum molitur iter; Soliſque calorem
Advocat auxilio, atque aliter ſic omnia ſolvit.
Nempe ſub obliquo ſignorum tramite, qua ſe
Convolvit ſævo plaga torrida ſemper ab igni,
Altius hîc juſto tumefactus ab æſtibus aer
Creſcit, & elata per gyrum exuberat unda.
Tum vero in liquidum renuens conſiſtere montem
Surgentis circum quocumque a culmine dorſi
Defluit in medium, qua ſeſe utrinque volutant
Imbribus, & pigro concretæ frigore Zonæ.
Dumque polos circum gyro revolutus ab alto
Cogitur aſſiduè, rutili commixta vaporis
Flumina fert ſecum caſus comitata per omnes,
Atque ea parrhaſiam nobis convectat ad urſam.
Non ſecus atque æſtu tremulum dum fervet ahenum,
Cui nova ſuggeritur crepitanti flamma ſonore;
Vulcano ſi forte furens ſuperundet aquæ vis,
Stridentes humor circum undique fuſus in ignes
Decidit, & lapſu ſpumæ volvuntur eodem:
Excitus ad ſuperas cinis, & vapor evolat auras.
Poſſem etiam [82] varios variis pro menſibus anni
Telluriſque vagæ, fuſique a Sole vaporis

Diſpoſitûs, cauſaſque alias numerare faventes.
Quæ ſimul ac coiere, eadem per tempora plures
Axe ſub ætherio pariter miraberis ignes.
Sed quoniam immenſum pelagi tranavimus æquor,
Jamque ratis placido properat conſidere portu;
Haud equidem longos alio deflectere curſus
Optarim, ſyrteſque iterum tentare repoſtas,
Et nova defeſſa ſuperare pericula puppi.
Quod ſupereſt, [83] ubi multa alto congeſta ſub axe
Lucida materies glomeramen fluxit in unum,
Non ea continuo nobis nitet; aſt ibi multos
Multimodè varians vario ſubit ordine caſus.
Interdumque altos oſtentat ab æthere vultus
Flammea, ſemotiſque procul patet ardua terris,
Interdum aerios victrix pervadere fines
Evaluit, cuneiſque irrumpere ſepta coactis,
Et tantum ſcythicis propior ſpectatur ab oris.
Sive quod aggeſtæ coeuntia pondera maſſæ
Vi majore premant; ſive illam defluus aer,
Quîcum flammati delabitur aggere dorſi,
Inſinuet ſecum, craſſiſque immiſceat auris.
Quidquid id eſt, certè indomiti Thraceſque, Getæque
Plurima per noctem gelidi ſub vertice cœli
Lumina ſæpe vident, quæ proxima finibus illis
Terra procul tumido nobis tegit invida tergo.
Quamquam ibi quæ crebræ fuerunt effulgere flammæ
Haud omnes [84] rivis auræ Titanidis ortas
Eſſe putes: namque & multæ denſo aere natæ,
Et genus a refluis multæ traxere pruinis.
Quippe & hyperboreis conſtrictus flatibus aer
Aptior eſt lumen capere, atque inferre receptum;
Aggeſtaſque nives venti dum turbine verrunt,
Omnia brumali latè loca pulvere complent:

Pulvere,

Pulvere, qui terris ubi ſurgit ad alta relictis
Sole laceſſitus, qui non procul abditus illis
Tranſverſum per iter nocturnus obambulat oris,
Fulget, & innumeros toto ciet æthere luſus.
Et rutilas nunc igne trabes, nunc aurea Solis
Ora refert, pulchros nunc ſe conformat in arcus
Iridis in morem, variiſque coloribus ardet.

Nec dubium adverſo [85] quin gens damnata ſub axe,
Quæ ſuper ardentis propius videt ora Canopi,
Aſpiciat ſimiles per noctem igneſcere formas.
Atque aliquis jam pridem Europæ e limine ſolvens
Illa tot ignoti glacialia lumina mundi
Luſtraſſet ſtudio obſervans, pelagoque remenſo
In patriam victor ſecum obſervata tuliſſet.
Verum [86] ibi tanta gelu ſtrata æquora, totque marini
Per mare currentes ceu concita flumina tractus
Hac repulere tenus quotquot regionibus illis
Tentarunt vetitæ roſtris ſe inferre carinæ.
Forſitan at tempus veniet, quum Gallia cunctos
Perrumpens animoſa obices, huc afferet illinc
Urbeſque, fluvioſque, & barbara nomina gentis,
Dimenſaſque plagas, & lumina nocte retecta.
Gallia [87] victrices jamdudum immittere claſſes
Sueta procul, quaque obliquis borealia Phœbus
Littora luſtrat equis, quaque æthere rectus ab alto
Verberat exuſtas radiis propioribus undas.
Ipſa quidem non ut gemmas convectet, & aurum,
Divitiis ſatis ampla ſuis, ſed ut indita rebus
Diverſiſque locis diverſo urgentia niſu
Pondera, terrarumque gradus, formamque recludat,
Et ſtudiis totum ditet præſtantibus orbem.
Ergo agite illuſtres animæ: pars unica rerum
Hæc vobis reſeranda manet; propellite puppes

Atque aliam ingeniis Arcton ſupponite veſtris,
Impleat & gallum mundi latera omnia nomen.
Nunc age, tam varias cur lux nocturna figuras
Induat; hæc noſtri quando eſt pars ultima cepti,
Exequar, & ſuprema operi faſtigia ponam.
Primum igitur, [88] penitus Titan quum ſe æquore merſit,
Syderaque obtentis reteguntur cuncta tenebris;
Fuſus Sole vapor glomeramine ſæpe rotundo
Cogitur, & gelidas paulatim excurrit ad arctos.
Hæc autem ætherei moles congeſta vaporis
Quandoquidem ad ſcythicos demerſo a Sole triones
Lapſa fluit, noſtri ſubter confinia cœli
Radit iter cæcum, & ſummis vix partibus extat.
Præterea terris quæ pars obvertitur imis,
Quippe onerofa magis, ſic & compagine denſa
Craſſior eſt, palletque atro ſubfuſca colore.
At quæ ſydereas averſa exurgit ad arces
Rareſcit levior, conceptiſque ignibus ardens,
Montis in effigiem plus juſto elata tumeſcit.
Tum liquidum in culmen renuens perſtare, ſuoque
Pondere ſubſidens, Caſſis velut ignea denſam
Supra operit partem, & nigræ ſpatia infima molis
Compoſito in gyrum præcingit candida limbo.
Tum ſuper hæc ſi forte novus defluxerit humor,
Pars condenſa magis convexi tegminis inſtar
Ipſa prior ſuper excurrit, limbumque nitentem
Protinus umbroſa circum complectitur ora.
At quæ rara fluit, faciliſque igneſcere pars eſt,
Caſſidis alterius formam accipit, atque micantem
Ipſa quoque extremo ſuperaddit limite zonam.
Atque ideo heſperios inter, ſcythicoſque receſſus
Arcubus & nigris diſtinctum, atque arcubus albis
Vix capite extantem ſæpe obſervaveris orbem.

Cur tamen ignivomæ limbo e nigrante cupreſſus
Proſiliant, minus hîc rebus luctatus iniquis
Promptius expediam, & facili tibi carmine prodam,
Namque ea, [89] quæ picea pallet caligine nubes,
Et nobis tegit ardentem poſt terga vaporem,
Diverſis tenuata locis ſæpe ordine nullo
Scinditur, & vario rimas agit ore patentes.
Seu quondam temere hac illac reſoluta dehiſcat
Sponte ſua, ceu ſæpe vides hic nubila ſindi,
Atque viam rutilis Phœbi concedere telis:
Sive illam, cunctis quoniam non partibus æque
Denſa fluit, qua rara magis ſe ſorte relaxat,
Qui latet a tergo penetrabilis ignis adurat.
Tum vero obtectæ per aperta foramina flammæ
Haud mora prorumpunt; radiique ſub alta profuſi
Sydera coniferas imitantur lumine plantas.
Quare autem variis varius ſpectator ab oris
Vertice quiſque ſuo patulæ ſub imagine fagi
Suſpiciat longos flammarum excurrere ramos,
Hæc tibi cauſa ſubeſt. [90] Tu lapſum a Sole vaporem
Depluere in vaſtas diſcretum concipe maſſas.
Iſtæ ubi ſub noſtri penetrarunt aeris æquor,
Oblongam in faciem ſic demittuntur; ut altum
Parte levi teneant; gravioribus ordine ad imas
Jam magis atque magis tendant accedere terras.
Et faciant, niſi ſe tandem compreſſior aer,
Qui tamen a noſtro longe ſuper effugit orbe,
Objiciat contra, ſuſpenſaſque æthere ſiſtat.
Quælibet ergo gradum tenues librata ſub auras,
Et jubare ipſa ſuo, aut aliena luce coruſcans,
Suſtinet, & rutilæ pendent toto axe columnæ.
Has vero, quamquam terris e vertice ſummo
Immineant rectæ, decepto haud lumine cernes

Quo ſtat quæque modo, viſu ſed in ardua tendens
Longe aliter poſita reputes rutilare figura.
Namque caput ſupra concurrere ſingula credas
Culmina; at infernas latè diſcedere partes,
Atque pedes toto per gyrum extendere cœlo.
Ceu quamquam flexu nunquam concurrat acuto
Qui geminus campos ulmorum interſecat ordo;
Tu tamen in cuneum plantaſque, viamque videbis
Deſinere, & ſummo conſtringi tramite ſenſim
Qui latè in primo diſtant tibi limine truncos.
Quilibet hinc illas miratur in æthere fagos,
Fagos, ſive rotas, ſeu tu tentoria mavis
Dicere, ſeu clauſas libet appellare coronas.
Quod ſi ſanguinei [91] cauſam ſcrutaberis ignis,
Et cœlo quæ ſint ea porro incendia quæras,
Hæc tibi ſunt noſcenda prius, quæ certa notavit
Maximus Angligenûm quondam, dum luce retexta
Diſſolvit radios, & luminis abdita pandit.
Nempe colorati ſeptem diſcrimina fili
Conveniunt ſimul, & textum conflantur in illud,
Appellare uno ſuemus quod nomine lucem.
Atque hæc primævo donec ſibi cuncta cohærent
Fœdere, & abrupta nunquam compage feruntur,
Quamquam quæque ſuis depicta coloribus, ullum
Haud tamen objiciunt oculis conjuncta colorem.
Corpus at intra aliquod ſi quando obliqua penetrent
Corporis ipſius vires perpeſſa trahentes;
Pars pergunt contendere iter, pars viribus iiſdem
Externas deflexa iterum retrahuntur ad auras.
Ut vero tali fuerint diſcreta regreſſu,
Tum tibi diverſis viſum ſpectanda laceſſunt
Ictibus, & certas pingunt per lumina formas.
Hinc omnis rebus conſtat color: hinc rubet ardens

Purpura ; combuſtis hinc aurea meſſis in agris ;
Hinc nitor in gemmis , virideſque in collibus herbæ .
Quum tamen oppoſitum ſeptena hæc ſtamina corpus
Cuncta ſimul penetrent , cur non & cuncta recedant ,
Propterea eſt , quod ut inde retro jam ingreſſa trahantur
Diſpoſitus varios , ſua quæque & fœdera poſcunt .
Hæc etenim ut remeent , craſſas offendere partes ,
At tenues magis illa petunt ; & lege niſi iſta
Ferre negant ullos retro pertracta recurſus .
Ergo minor majorve ut forte in partibus hæret
Craſſities , ſic fila modis variantia miris
Illa vel illa viam redeunt , oculiſque tuentum
Apportant varios jam non ſeptena colores .
Præterea , ut certis Diva Experientia ſignis
Edocuit ; quæ fila rubent , exoſa refringi
Rectum flectere iter magis omnibus una repugnant .
Hinc , tibi quod ſequitur , majori robore ceptam
Tendunt ire viam ; majorique impete noſtros
Impellunt , ſenſuque agitant acerrima viſus .

His animadverſis , rutila Titanis ab aura
Lumen in aerios jaculatum expende vapores .
Hi tibi nocturno ſi forte ſimillima coelo
Staminibus diſcreta aliis ſimulacra remittant ,
Vix ea dignoſces , puroque ſub æthere ſolum
Effigiem noctis credas fulgere ſerenæ .
At ſi particulis forte intexantur ab illis ,
Fila quibus redeunt tyrios imbuta rubores ;
Lætior ille color multum pallentibus umbris
Diſſidet , & viva perſtringit lumina flamma .
Non aliter quam quum quondam jam ſole cadente
Sanguineis fœtus nebulis rubet igneus aer :
Sævaque ventorum metuentes prælia nautæ
Abſtinuere mari , & vinctas tenuere carinas .

Atque hinc [92] ætherias acies, & ſanguinis imbres
Crediderim veteres olim timuiſſe Latinos,
Rebus & hinc dirum cepiſſe cadentibus omen.
Poſtquam autem cœlo tot jam eſt perfuncta figuris
Lucida materies; [93] tandem attenuata nivales,
Qua docui ratione ſuper, concurrit ad arctos,
Eoamque vocat formæ in certamina lucem.
Atque his indiciis tandem poſt ſæcula longa,
Atque hominum miris nocturna Aurora repertis
Semine ab ætherio patuit Dea: jamque parentem
Orbe palam toto jactat nitidiſſima Solem.
Quin etiam haud dubitem, quin tantum hoc muneris olli
Dii dederint, rebuſque hominum ſapientia major.
Ipſa etenim fertur, rutilam dum mane ſororem
Ceu natam Titane coli, populoſque per omnes
Numen habere videt, ſe contra e vilibus ortam
Terrarum nebulis tanto jam tempore ferri;
Tandem exoſa moras, ſtimuliſque haud mollibus impar
His adiiſſe Patrem, & tales fudiſſe querelas.
Progenieſne tuo nunquam de ſanguine credar,
O Genitor? nec me prognatam e ſtirpe Deorum
Ceſſabunt homines nebulis telluris opacæ,
Sulphureoque igni, craſſove adſcribere fumo?
Necdum ortus tam degeneres, necdum iſta refelli
Probra dabis, nulliſque aboleri hoc dedecus annis?
Quin age; & ipſe genas fuſcis mihi tinge tenebris,
Detrahe veſte aurum, rutiloſque extingue colores,
Serta rape, & nitidas pedibus contunde coronas,
Tanta tuæ ſi te cepere oblivia prolis.
At non adverſis adeo ſoror edita fatis
Iſta dolet. Viden ut ſuperis adſcita Deabus,
Et magnis celebrata viris, cantata poetis
Ætheriumque genus, famamque ad ſydera tollat?

Qua tamen illa ſua tanta hæc diſcrimina laude,
Quo mihi vel cultu, quove anteferenda decore
Promeruit? mihi mille novis variata figuris
Ornant texta ſinus; vultu mihi lumina mille,
Mille nitent mihi ſerta comis; vix unicus olli
Trita in veſte color; vix lapſi tempora flores
Circumeunt, & ſerta roſis arentia ſiccis.
At te, quum magno procedere rurſus olympo,
Et vultu loca cuncta paras hilarare retecto,
Summo mane vigil ſurgentem prævenit: eſto:
Tithonum ut fugiat: Cephali fac læta fruatur
Connubio: longûm expectent ad frœna jugales,
Et fruſtra cupidæ poſcant nova lumina terræ.
Cui Pater, æterno lucem qui flumine fundit.
Deſine jam triſtes effundere, Nata, querelas,
Et lachrymis jam pone modum. Tibi debita fatis
Advênit mihi crede dies, qua Diva feraris
Per populos, maneatque ingens in ſæcula nomen.
Nam, tibi fabor enim, ne te dolor anxius urat
Ulterius, ſtimuliſque agitent ardentibus iræ,
Jam clarum ingenio, [94] & magnis clarum ante repertis
Delegi mihi mente Virum, cui protinus ortus
Ipſe tuos, cauſaſque omnes ab origine pandam.
Hic te lapſam aſtris, & me Genitore ſuperbam
Oſtendet latè terris; hoc vindice tandem
Cuncta colent te ſecla Deam; nec pulchra Dione,
Nec matutinis ſoror ignibus, aut vaga Phœbe,
Nec cœlo Diva ulla tuos æquabit honores.
Immo age; grande feret pretium mora; fœnore multo
Sera meum noſcêre genus,neque enim altius unquam
Te prius ætherias quiſquam vexiſſet ad arces
Præpetis ingenii niſu, & felicibus alis.
Sic ait, & totum fama vulgare per orbem

Jam

Jam properat natam pater, ac promissa facessit.
Ergo unum insueto radium fulgore coruscum
Seligit: illorum e numero, quos æthere ab alto
Luminis ipse Pater depictos semina rerum
Mentibus immittit quondam, si forte latentem
Naturam, abstrusasque velit recludere causas.
Atque ibi Parrhasiæ divina exordia flammæ
Auratis distincta notis inscribit, & ortus,
Inscriptumque jacit: jussas volat ille per auras
Te, Mærane, petens; mentemque infusus in altam
Nulli visa prius dat cernere; veraque cunctis,
Te referante ortum, te mira arcana docente,
Lucis hyperboreæ patuere exordia terris.
At tu Sydereas inter celeberrima nymphas,
Maxima quam tellus jam claram indagine tanti
Ingenioque Viri Divam colit: en erit unquam
Ut tibi par decus, & tantam quoque carmine laudem
Longa ferant nostræ vincendo sæcula Musæ?
Si bene me norim, haud equidem promittere tantum,
Nec tantum sperare ausim. Sed ni mihi vanam
Ludit blandus amor, dulcisque insania mentem,
Non tibi nulla meis accedet fama camœnis,
Atque etiam hinc aliquod referes pulcherrima nomen.
Quod mihi cunque tamen tam mira reperta canenti,
Carminibusque meis decus est latura Vetustas,
Mi sat erit, doctis si te stipatus amicis
Interdum facili vultu leget; & tua tantum
Nomina sequanicas referet Mæranus ad undas.

NOTÆ



NOTÆ IN AURORAM BOREALEM

1 Armen de Iride conſcripſerat anno 1729., & in ſolemni ſtudiorum inſtauratione recitaverat, ut in ejus notis diximus, tum Muſis vale dicto per aliquot inſequentes annos ad graviores diſciplinas traductus ab amanioribus ſtudiis fere ſemper ceſſaverat uſque ad annum 1743., ſub cujus exitum hoc carmen aggreſſus eſt.

(2) Mairanium invocat cujus ſententiam editam anno 1733. in Commentariis Academiæ Pariſienſis juſto volumine elegantiſſimo ſane, & ingenioſiſſimo amplectitur, & illuſtrat.

(3) Eſt Mairanius ejuſdem Academiæ a ſecretis, quod munus eodem anno 1743. adhuc exercebat. Ejus autem muneris eſt ab Academicis præclarè inventa in Commentarios referre, Academicorum, qui obeant, elogia conſcribere, & ſua ipſius inventa Sociorum inventis adjungere.

(4) Auroræ Borealis materiam e Cælo deſumit Mairanius, nimirum e Solis Athmoſphæra, quæ decidat Terram verſus.

(5) Veram hic philoſophandi rationem Noſter inſinuat. Ad rerum cauſas rite inveſtigandas phænomena ipſa diligentius obſervanda eſſe, & ſepoſitis iis præjudiciis, quæ ab ipſa nobis infantia tenacius adhæſerunt, nihil admittendum eſſe, quod ex Naturæ legibus rite obſervatis recta ratiocinatione non colligatur.

(6) Borealis Aurora plerunque ad Boream apparet; unde & nomen traxit. Non tamen medium ejus arcus lucidi, ſive *ejus pars altiſſima Boream ad ſenſum exactè tenet*; quod in Actis Acad. Petropolitanæ tomo 1. pag. 351. affirmat Majerus, ſed declinat in Occidentem plerunque, potiſſimum ſub initium, gradibus 10., vel 12., vel etiam 15., aut 20., ut notavit Mairanius ſect. 3. cap. 3., ex quo ipſo capite deprompſit Noſter etiam reliqua phænomena, quæ hic refert; in quibus ea tantum eſt perſecutus, quæ plerunque accidunt. Sunt autem & alia nonnulla pariter corrigenda in longo illo phænomenorum catalogo, quem ibidem Majerus contexit.

Aliquando hæc phænomena in aliis horizontis partibus, aliquando & ad Meridiem conſpecta ſunt. Fontenellus in Hiſtoria Acad. Pariſ. ad annum 1730. duas refert Auſtrales Auroras eodem anno viſas, alteram a Caſſino, & a Mairanio 9. Octobris, alteram a Bovilletio, & Aſtierio 15. Februarii, quarum utraque ad Boream deſiit.

(7) Celeberrimi ſunt feſti illi ignes, qui in pervigilio, & in ipſo feſto die D. Petri Romæ quotannis exhibentur in Adriana mole, quos vulgo dicimus *la girandola*. Igneis illis fontibus per arcem ipſam late in gyrum diſpoſitis, qui procul ſpectati apparent velut quædam cupreſſus igneæ, comparat radios ex ipſa phænomeni maſſa erumpentes.

(8) Plures anni effluxerant, cum hæc Noſter ſcriberet, ex quo nulla Borealis Aurora ſaltem ita inſignis, ut populum terrere poſſet, in Europa exarſerat: & tamen tot, ac tantis calamitatibus, quas hic fuſe perſequitur, non Italia tantum premebatur, ſed & univerſa fere Europa: extiterunt ſubinde nonnullæ non ita languidæ, ut ſub initium Auguſti anni 1744.

(9) Calabria a Veteribus dicta eſt ea Italiæ poſtrema ora, quæ partim ab Jonio, partim ab Adriatico Mari alluitur. Eam nunc Calabriam dicimus, quæ Siciliam ſpectat, quam Veteres Brutiorum nomine appellarunt. Noſter recentius

hoc nomen adhibere maluit, ut vulgo notius, eodem jure, quo & barbara locorum nomina a Recentioribus indita perspicuitatis ergo sæpe a cultissimis quoque Scriptoribus adhibentur.

(10) Tres hic sententias refert, quas & refellit. Prima est eorum, qui putant, oriri Auroram Borealem ex reflexione radiorum Solis propioris regionibus Polaribus, quam nostris, qui impingant in partem aliquam Atmosphæræ terrestris reflectendo lumini aptam. Sit in fig. 1. *ENA* superficies Terræ, cujus poli *Pp*, & loci *A* Horizon physicus *AB*, supra quem conspiciatur lumen Auroræ Borealis per lineam visualem *AM*. Hæc sententia docet, radium *SM* Solis licet jam multum infra Horizontem depressi, illuminare partem aliquam Atmosphæræ Terrestris circa *M*, ex qua ad oculum in *A* lux reflectatur. Huc reducitur etiam sententia, quam tertio loco Mairanius exponit, ac refellit sectione 2. cap. 5. eorum, qui confugiunt ad vorticem *PMp* materiæ magneticæ, quam censent a polo ad polum perpetuo defluere, & vel ipsam reflectere Solis radios, vel secum deferre exhalationes Terrestres, & vapores, a quibus reflectantur. Si enim ulla esset magnetica hæc materia, utique ad Terrestrem Atmosphæram & ipsa pertineret.

Secunda sententia est eorum, qui phænomeni causam repetunt a reflexione radiorum Solis impingentium in glaciem, & nives, quibus obruti jacent immensi circa Polum tractus. Putant nimirum in fig. 2. videri ex loco *A* in *M* lumen eo delatum a radiis Solis *SN*, qui in *N* impingant in strata glaciei, & nivium late circa polum *P* aggesta, & inde reflectantur ad partem *M* Atmosphæræ Terrestris. Hæc est secunda apud Mairanium, quam ipse exponit, & rejicit initio ejusdem capitis.

Tertia est communis ferè, quæ Borealem Auroram generari putat ab exhalationibus sulphureis inflammatis in Atmosphæra ibi, ubi lux ipsa phænomeni effulget. Hanc primo loco ponit Mairanius cap. 4. sectionis ejusdem, ac fusè ibidem refellit.

(11) Multa quidem contra eas sententias argumenta, nec vero irrita, adduci possunt. Mairanius ipse congerit sanè multa. Noster unum selegit commune omnibus, & validissimum, cujus vis omnis huc reducitur.

Altitudo ejus regionis Atmosphæræ terrestris, quæ par est lumini reflectendo, ac vaporibus, & exhalationibus sustinendis est admodum exigua. Altitudo autem phænomeni est maxima. Igitur phænomeni sedes non est intra eam Atmosphæræ regionem; intra quam tamen, si veræ eæ sententiæ essent, deberet omnino consistere.

Idem est præcipuum Mairanii argumentum, qui sectione eadem cap. 1., & 2. inquirit in altitudinem ejusdem regionis Atmosphæræ, cujus quidem depressionem demonstrat; licet superiorem aliam ejusdem Atmosphæræ regionem, sed a vaporibus, & exhalationibus immunem plurimum extollat. Capite autem tertio sublimem admodum phænomeno sedem assignat, & vero etiam demonstrat.

(12) Atmosphæræ & Aeris terrestris nomine intelligi potest, vel quidquid è fluido Terram ambiente ad eam pertinet utcunque tenue, & si ea movetur, utrunque & annuum, & diurnum motum participat, vel crassior illa pars, quæ reflexionem, & refractionem parit non insensibilem.

In prima significatione nomen Aeris, & Atmosphæræ terrestris accipit Mairanius sub initium sectionis 2., & intra eam collocat materiam Auroræ Borealis, quæ nimirum respectu partium superficiei terrestris sæpe diu eandem positionem servat, vel etiam apparet translata modo contrario ei, quem ceteroquin requireret motus diurnus, si eo careret. Cumque Auroram ipsam Borealem altissimam esse probet cap. 3., eam etiam Atmosphæram altissimam esse docet, & quæ in contrarium afferri possunt, satis accurate præoccupat cap. 1. & 2.

Noster

Noster hìc aerem accipit in secunda significatione, ut nimirum sit *nebulæ sedes, regioque vaporum, Solis & epotam spatia apta remittere lucem*, in quo & Mairanius consentit, qui cap. 4. ostendit parum admodum elevari exhalationes terrestres supra Terræ superficiem. Super hunc tamen aerem quendam, qui ad Terram pariter spectet ejusdem comes, per gradus tenuiorem protendi ad immanem usque altitudinem inferius docet versu 193., in cujus superficie suprema colligi affirmat Atmosphæræ Solaris materiam defluentem in Terras.

(13) Nonnullos ex iis, qui terrestrem Atmosphæram plus æquo extulerunt, & erroris fontem vide apud Ricciolium Almag. l. 8. sect. 1. Inter eos etiam Cardanus fuit, qui l. 4. de subtilitate extendit altitudinem Atmosphæræ radios reflectentis ad milliaria 288., male crepusculo usus. Ex ipsa crepusculi brevitate vulgo, & quidem evidenter deducitur exigua ejusdem Atmosphæræ altitudo. Vim ejus argumenti ita hìc Noster profert, ut ad mensuras ipsas, & certos limites non deveniat; quæ quidem versibus sunt minus apta.

(14) Crepusculi duratio alibi est alia pro diversa Poli altitudine, & in eodem loco alia aliis anni temporibus pro diversa Solis declinatione. Ubique autem initium matutini, & finis vespertini crepusculi habetur Sole 18. gradibus circiter depresso infra horizontem. Ea mensura non ita costans est, ut aliquam mutationem non admittat; admittit tamen admodum exiguam.

Assumptis hisce 18. gradibus, & inito calculo, invenitur hìc Romæ crepusculum brevissimum horæ 1., minutorum 37., diebus 15. circiter ante Æquinoctium vernum, & post Autumnale, longissimum in ipso Solstitio æstivo horarum 2. minutorum 18., adeoque vix excedit horas geminas cum diutissimè durat, & sæpe ad eas non pertingit. Sub Æquatore est adhuc brevius per totum annum, ac quo magis ab eo receditur & acceditur ad zonas frigidas, eo diutius perstat ita, ut in pluribus Europæ regionibus ad Boream sitis & totam noctem duret per æstatem; at ultra Polarem circulum etiam per plures dies, immo & menses Sol non occidit, quæ omnia ex ipsis primis Sphæræ elementis notissima sunt.

Ex hac crepusculi inæqualitate patet, Solis profunditatem infra horizontem aptiorem esse ad definiendam altitudinem Atmosphæræ, quam durationem crepusculi tam variam. Verum hìc Noster hanc illi prætulit accommodatiorem versibus, & captu faciliorem. Vim autem argumenti retinuit illo adjecto *Quod cum æthere nostro eveniat secus*. Cum enim ibi Romanam innuat Poli elevationem, inserit elementum, ex quo, & ex crepusculi duratione, calculo inito, licet eruere & demersionem Solis infra horizontem proximam veræ, & ejus ope, limites Atmosphæræ radios reflectentis, quos ea omnino non prætergreditur.

(15) Vera altitudo Atmosphæræ accurate haberi omnino non potest. At ex ipsa duratione crepusculorum deducuntur limites quidam, infra quos omnino continetur ea ejus regio, quæ lumen reflectit, quod sentiri possit. Nam posito, quod vespertinum crepusculum desinat, & matutinum incipiat, Sole depresso 18. gradibus infra horizontem, & posito, quod ad oculum nostrum lux deveniat e suprema superficie Atmosphæræ ejusdem sitæ in horizonte in *D* in fig. 1. recto tramite per *DA* & recto itidem tramite ad eandem superficiei partem Lux a Sole deferatur per *SD*, inito calculo colligitur evidenter punctum *D*, sive eandem supremam superficiem elevari supra superficiem Terræ 43. eorum milliariorum, quorum singuli gradus circuli maximi Terrestris continent 60., ac proinde semidiameter *CA* 3437.

Jam vero radii ob refractionem incurvantur; punctum, in quo nobis incipit crepusculum, non illuminatur immediatè a Sole, sed ab alia parte Atmosphæræ, quam Sol immediatè illuminet, quorum utrunque Atmosphæram adhuc multo magis

 depri-

deprimit ita, ut si crepusculum a duplici reflexione repetendum sit radio delato per *EKNIA*, deprimatur Atmosphæra ipsa ad milliaria 10. $\frac{1}{2}$ Accedit Atmosphæra Solis Solem præcedens, quæ Atmosphæram Terrestrem illuminans, eandem adhuc humiliorem requirit.

Consonat humilitas Athmosphæræ radios refringentis, quam nos ope Ecclipsium Lunarium depressimus pariter multo infra aliorum opinionem ad milliaria circiter 10. in dissertatione *De nova methodo adhibendi phases in Ecclipsibus Lunaribus edita anno* 1744. argumento nobis saltem novo, & satis efficaci, quod ipsum multo correctius nunc prodit in eadem dissertatione recusa Lucæ in collectione opusculorum tomo 3.

Sunt qui Atmosphæram Terrestrem hìc apud nos humilem quidem agnoscant, at circa Polos altissimam velint etiam ad 300. milliaria. Evidenter refelluntur 1. Ecclipsibus Lunaribus, in quibus umbra augetur auctâ Atmosphærâ singulis secundis in singula milliaria. Hinc 300. milliaria requirerent augmentum semidiametri umbræ 5. minutorum, nimirum tertiæ partis semidiametri Lunaris; quod est contra omnes observationes. 2. Athmosphæra debet ad Polos esse humilior, quia ut infra docebimus ea sub Æquatore assurgit ob calorem, & assurgit pariter ob vim centrifugam motus diurni, ac etiam nonnihil ob eandem causam, ex qua infra decebimus oriri æstum Maris, sed multo minorem quam censeat Daniel Bernoullius in dissertatione, quæ præmio donata est Parisiis anno 1740., ut supru diximus in Notis in Iridem.

(16) Sive desumatur Auroræ Borealis causa ex Atmosphæra Terrestri illustrata a Sole delitescente sub Horizonte, sive a radiis Solis reflexis a nivium, & glacierum stratis, sive ab incendio exhalationum terrestrium; ea debebit cohiberi intra limites Atmosphæræ reflectentis, & refringentis radios.

Id quidem in prima sententia est manifestum. In secunda etiam facile patet. Si enim radius *SN* in fig. 2. impingat in nives in *N*, & reflectatur ad *M*, tum ad oculum in *A*; multo magis ex *M* reflecterentur radii *sM* directè delati a Sole, qui & diutius perstarent.

Nec illud reponi potest, radium *SN* reflecti in nivium stratis in *N*, tum in nube aliqua iu *C*, tum iterum in nivibus in *B*, & iterum in alia nube in *D*, atque ita porro post multas reflexiones ad nostros oculos deferri in *A*. Nam præter densas caligines, quibus Cælum omne circa Polos obruitur fere perpetuo per hyemem, qnæ radiorum cursum impediunt, vel vim retundunt; calculo inito, & omissa etiam curvitate radii, posita altitudine nubium 4. milliarium requirerentur plusquam 12. reflexiones in nubibus, & plusquam 12. aliæ in nivibus in ipso Soltitio hyberno hìc Romæ, & si nubes non nisi uno milliario assurgant, quæ quidem per hyemem semper in iis potissimum regionibus humiliores sunt, plures ducentis reflexiones in nubibus, & plures ducentis reflexiones, vel contactus in nivibus requirerentur; ac proinde lux ita tenuis deferretur, ut omnino sentiri non posset.

Idem in tertia sententia videtur certum. Nam adeo crassas & fumosas Terrestres exhalationes, quæ tantum luminis emittant, & reflectant, incredibile prorsus est elevari ad eam altitudinem, in qua auræ jam puriores, atque in immensum attenuatæ Solis radios nec reflectunt ad sensum, nec refringunt. Sane fulgura, fulmina, ignes fatui Telluri proxima sunt omnia, nec ullus unquam ignitus globus inventus est, quem constet 40. milliariorum altitudinem excessisse. Nos autem multò etiam humiliores fuisse omnes, nec oppositum evinci ullo pacto posse arbitramur.

(17) In fig. 1. objectum, quod sit in *D*, non potest videri, nisi per intervallum *EA* comprehensum inter radios *DE*, *DA*, qui Terram tangunt, & perradunt in *E*, & *A*. Remotioribus locis aspectum surripit Terræ curvitas.

(18) In eadem fig. si obiectum sit I; radii IN, IA Terram tangent in punctis N, A propioribus, & breviores erunt, adeoque citius eam contigent, & velut osculabuntur.

(19) Objectum, quod uno milliari elevetur supra superficiem Terræ, ex ipsa superficie videri non potest, nisi ad distantiam milliariorum 82. Hinc si nubes eleventur uno milliari, non poterunt videri ex Albano vel Tusculano monte, haud ita editis, ad distantiam 120. milliariorum. Magna autem Hetruriæ pars multo magis inde distat; Quamobrem fieri potest, ut aliquando magna in remotioribus Hetruriæ partibus tempestas ruat, Cælo in Urbe, & suburbanis locis quaquaversum sereno.

(20) Insigniores Auroræ Boreales sanè multæ simul e maximè dissitis locis visæ sunt ad Boream; unde evidenter colligitur maxima quædam earum distantia a Terra; ut enim idem objectum simul etiam ad plagas Cæli oppositas videri possit ex extremis Siciliæ Orientalis, & Britanniæ Borealis partibus, quarum intervallum est graduum circiter 28., oportet elevetur ultra 100. milliaria, quæ distantia in immensum crescit, si ad eandem Cæli plagam phænomenum utrinque spectetur.

Nos calculo inito in celebri Aurora Boreali, quæ apparuit 16. Dec. anno 1637., cujus arcus lucidus orbi obscuriori imminens visus est Patavii elevatus gradibus circiter 20., observante Poleno, ad eam ipsam Cæli plagam, ad quam jacet Britannia Borealis quam proximè nec uspiam in Europa ad Austrum conspectus est, invenimus altitudinem majorem 660. milliariis.

Mairanius autem sect. 3. cap. 3. plures Auroras Boreales persequitur, & methodo parallaxium rite usus, invenit debuisse elevari Auroram Borealem 17. Mar. 1716. ultra milliaria 480., 19. Octobris 1726. ultra 638., 8. Octobris 1731. ultra 600., & in plurimis aliis multo majorem altitudinem a se inventam testatur. Alia autem methodo, quam Meyerus proposuit tomo 1. Comment. Acad. Petropol., in aliquot Auroris, quæ videbantur aptiores, affirmat, se invenisse 300. leucas, sive hujusmodi milliaria 720.

Problema autem a Mayero propositum est hujusmodi; Data amplitudine Horizontali, & elevatione maxima supra Horizontem arcus circuli Æquatori paralleli, & habentis centrum in axe Mundi, invenire ejus distantiam a superficie Terræ. Ejus problematis solutionem exhibuit ibidem demonstratione suppressa, & ipsum Auroræ Boreali applicari posse censuit, cujus lucidum arcum putavit esse Æquatori parallelum. Nos ejusdem problematis geometricam analysim dedimus in memorata dissertatione de Aurora Boreali, ex qua analysi eruitur simplicissima, & expeditissima constructio, quam hìc subjicimus.

Referat in fig. 3. C centrum Terræ, A locum observationis, P Polum, cujus distantia ab A datur. Ducta AB perpendiculari ad AC, quæ referat Horizontem, & CP quæ referat axem occurrentem Horizonti in B, fiat angulus BAE æqualis dimidiæ amplitudini Horizontali observatæ, sive æqualis distantiæ extremi arcus a cardine Boreali, & angulus BAD æqualis maximæ elevationi ejusdem arcus supra Horizontem, quæ erit in ipso Meridiani plano. Ducatur per B recta BE perpendicularis ad AB occurrens AE in E, & recta BD perpendicularis Axi CB, occurrens AD in D, in qua producta ad partes B capiatur BG tertia continuè proportionalis post BD, & BE, ac secta DG bifariam in H ducatur AH secans Axem CPB in S. Erit S centrum circuli, & ducta SM perpendiculari ad Axem CB, donec occurrat rectæ AD in M, erit M vertex summus arcus dati, ductaque CM, quæ arcui Meridiani AP occurrat in R, erit RM distantia quæsita.

Nam si producatur MS, donec occurrat rectæ AG, in N, ac diametro MN concipiatur circulus $MQNO$ perpendicularis axi CSB, qui circulus a plano Horizontali QAO secetur in recta QIO; in primis patet ob DG sectam bifariam in H,

fore

fore MN sectam bifariam in S, & punctum Axis S fore centrum circuli. Erunt etiam rectæ IM, IF, IN, ad rectas BD, BE, BG in eadem ratione IA ad BA. Quare illæ ad se invicem ut hæ; & cum BE sit media inter BD, BG per constructionem; erit & IF media inter IM, IN. Est autem ex natura circuli tam IQ, quam IO (quas facile patet esse perpendiculares toti plano Meridiani, adeoque & rectæ AI, & diametro MN, ac inter se æquales) media pariter inter MI, IN. Quare utraque æquatur IF, ac proinde ob IA communem triangulis rectangulis AIQ, AIO, AIF; erunt anguli QAI, OAI æquales angulo IAF, & tota amplitudo Horizontalis QAO circuli $QMON$ dupla BAE, & æqualis observatæ. Elevatio quoque IAM maxima in plano Meridiani erit æqualis observatæ BAD, & cum circulus præterea habeat centrum in Axe in S, & sit ipsi Axi perpendicularis, erit parallelus Æquatori; ac proinde erit quæsitus circulus.

Qui formulam Meyeri satis implicatam illam quidem contulerit cum hac constructione, sentiet discrimen. Et illud quidem notandum, in re præsenti constructionem adhuc etiam aptiorem esse; cum ipsi altitudo, & amplitudo arcus non ita accuratæ determinari possint, sed tantummodo veris proximæ.

Porro hæc distantiæ determinatio usui esse potest solum, ubi constet, arcum lucidum habere centrum in Axe. At supra docuimus ex Mairanii observationibus, eum plerunque declinare Occidentem versus. Eo casu si verè is arcus circularis sit, & a superficie Terræ æquidistans; satis erit in fig. 2. ex binis locis A, & E notare declinationem PAF, PEF medii arcus a Meridiano AP, EP. Nam in triangulo sphærico PAE cognita distantia locorum PA, PE a Polo P, & differentia longitudinum APE cognoscetur latus AE, cum angulis PAE, PEA, ex quibus, & ex observatis declinationibus innotescent FEA, FAE, & ex iis ac ex arcu AE in triangulo AFE habebitur arcus AF, sive distantia loci, in quo fit observatio, a puncto F perpendiculariter subjecto centro dati circuli, per quod ejusdem circuli Axis transit; qui arcus AF adhibitus in fig. 3. pro arcu AP solutionem problematis correctam exhibebit.

Hanc autem ipsam correctionem omnino necessariam dedimus in eadem dissertatione, in qua etiam pro methodo parallaxium illud notavimus, debere identidem observari altitudinem arcus lucidi in illis planis verticalibus, quæ ita deflectunt a Meridiano, ut transeant per urbes observationibus celebres. Ita enim fiet, ut binæ occurrant observationes altitudinum factæ in eodem plano e locis dissitis, quarum ope methodo parallaxium Geometris, & Astronomis notissima eruetur distantia arcus ipsius lucidi a superficie Terræ. Immo occurrentibus pluribus ejusmodi binariis innotescet, an observationes inter se consentiant, & an verè arcus fuerit circularis, ac a superficie Terræ æquidistans.

(21) Illud objici solet contra hanc tantam altitudinem tot calculis confirmatam: Objectum, quod cernitur e locis remotioribus non esse unum, atque idem. Id autem duplici modo accipi potest, 1. si immensæ cujusdam massæ exhalationum pars alia spectetur uno in loco, alia in alio; 2. si quod & in Halone, & in Iride accidit, radii æquè per universam atmosphæram diffusi, non nisi sub certo angulo remissi per reflexionem, ac refractionem exhibeant singulis spectatoribus singula phænomena diversa, quæ licet proxima prorsus careant parallaxi.

Illud primum præoccupavit Noster, ubi dixit superius, *Nec Boreæ ad partes illam &c.*, *Non aliter positam Galli spectatis &c.*, quibus affirmat phænomenum ab omnibus videri ad eandem Cæli plagam. Nam si copia exhalationum immensa per totum Cælum diffunderetur, quarum aliæ partes ex aliis locis spectarentur; e locis intermediis cerneretur totum Cælum ardens quaquaversum, ex extremorum altero

ad

ad Boream ex altero ad Austrum, ut patet. Quare cum saltem ille lucidus arcus, qui phænomenum comitatur, ab omnibus tam dissitis Europæ Regionibus spectetur ad Boream, oportet idem ille spectetur ab omnibus.

Secundum (quod quidem in communiori sententia, quæ exhalationibus tribuit hoc phænomenum, locum non habet) hìc refellit ex eo, quod ad id requireretur corpus aliquod maxime lucidum, quod radiis totam Athmosphæram imbueret. Id autem corpus nullum est; nam nec ullum extat supra nostrum Horizontem, nec ullum sub nostro Horizonte latens a Borealioribus cernitur, nec Sol per hyemem depressus gradibus 71. $\frac{1}{2}$ sub nostro Horizonte, potest supra Horizontem ipsum jaculari lucem, nisi ad distantiam 800. milliariorum, quod calculo inito facile evincitur.

Solet ad probandam phænomeni humilitatem illud etiam afferri, quod lumen Auroræ Borealis videri sæpe soleat inter bina nubium strata, quorum superius ab ea infernè illustretur. Duo reponi possunt. Primo potest lux delata a parte phænomeni licet remotissima a superficie Terræ, adhuc tamen depressa sub Horizontem nostrum, per intercapedines quasdam nubium illustrare nebulas jacentes inter illa bina strata, & stratum superius infernè, ut Sol in ipso occasu, vel post ipsum, nubes infernè illustrat licet remotissimus. Deinde fieri potest, ut materia ipsa Atmosphæræ Solaris adhuc densior, & nondum inflammata, ex qua etiam illum orbem obscurum inferius repetemus, nubium quandam speciem ingerat per noctem, quæ a materia prius delapsa, & jam inflammata, illustrentur.

(22) Solem habere suam Atmosphæram in ipsum gravem, jam omnes Physici norunt. Eam satis manifesto ostendunt tum maculæ, quæ ut mox dicemus, sunt quædam Solares veluti nubes, tum lumen quoddam, quod late diffunditur circa Solem etiam cum eum in Solaribus defectibus totalibus Luna penitus texit. Noster eam probat hìc tantum ex Cometarum caudis, quas licet alii aliter explicent, ipse & quidem jure censet explicari omnino non posse, nisi cum Nevvtono habeantur pro fumis quibusdam & vaporibus tenuissimis ab ipso Cometa, ejusque Atmosphæra quaquaversus exhalatis.

Cometæ jam Criniti dicuntur, jam Barbati, jam Caudati. Criniti quando circa nucleum diffunditur æquè quaquaversus lumen quoddam simile nebulæ albicanti. Si eadem nebula distendatur in eam Cæli plagam, in quam Cometa tendit, is dicitur Barbatus; si in oppositam, Caudatus. Porro Barba etiam generali Caudæ nomine appellari solet, & tam Barba, quam Cauda semper dirigitur in partes Soli oppositas dempta exigua quadam declinatione, & aliquando etiam curvatura.

Porro hoc discrimen in ea sententia commodissimè explicatur. Dum enim Cometæ ad Aphelia ascendunt, secum abripiunt plurimas particulas Atmosphæræ Solaris etiam levissimæ suis Atmosphæris immixtas. Eæ ibi semper magis condensantur, ex caloris defectu. Cometis redeuntibus, crescit calor, & particulæ eædem rarefiunt, & Cometicis particulis immixtæ in fumos abeunt. Dum adhuc Cometa versatur extra sensibilem Solis Atmosphæram, fumi illi gravitate sua, qua tendunt in Cometam, circumquaque in gyrum dispositi crines exhibent. Ubi Cometa ingreditur Atmosphæram Solis, sensim densiorem, & gravem in Solem; fumi illi leviores protruduntur, & ascendunt ad partes Soli oppositas, ut nostros fumos aer noster gravior in Terram protrudit sursum ad partes oppositas Terræ. Ille autem fumi Cometici tractus inclinatur nonnihil ob motum transversum capitis potissimum prope Solem, & incurvatur ob retardationem ascensus particularum ortam a resistentia, ut videmus utrumque contingere in columna fumi e thuribulo ascendentis, si id moveatur in latus.

Mirum sane quam bellè in hac sententia reliqua omnia Caudarum phænomena expli-

explicentur, ut & illud patet, cur Planetæ, qui parum admodum mutant diſtantiam a Sole & regionem Atmoſphæræ Solaris, in qua innatant, caudas non habeant. Illud autem inde eruitur duplicem Solis Atmoſphæram eſſe, ut Terræ; alteram craſſiorem lumini reflectendo parem, ex qua Mairanius deſumit materiam Auroræ Borealis, & quæ aliquando nonnihil ultra Terram protenditur, plerumque citra eam cohibetur, ut videbimus infra, alteram protenſam longe ulterius. Nam Cometæ etiam ultra Martem Caudas habent, quas non poſſe eſſe eaſdem illas, quæ in minore diſtantia a Sole exhalatæ Cometam ipſum comitatæ ſunt, quod Nevvtonus cenſuit, ſatis, ut arbitramur, evidenter oſtendimus in diſſertatione de Cometis edita anno 1746. Fieri autem poteſt, ut in majoribus potiſſimum diſtantiis nobis Criniti appareant Cometæ etiam iccirco, quod cauda, quæ dirigitur in partes Soli contrarias, dirigatur ſimul in partes contrarias nobis, & lateat poſt caput.

Quam autem jure optimo Noſter affirmet hanc unam veram ſententiam amplectendam eſſe ita, ut *veri nihil efferat unquam*, qui cauſam aliunde repetat; ſatis facile oſtenderemus, ſi hìc liceret aliorum ſententias refellere. Omnium præcipuam a Keplero primum prolatam, a Nevvtono non improbatam, a multis ſubinde illuſtratam, quod vapores Cometici trudantur ad partes Soli oppoſitas ab impulſu radiorum Solis, ſatis, ut nobis quidem videmur, ſolidis argumentis rejecimus in eadem diſſertatione, tum ex tenuitate radiorum, tum ex difficultate avellendi vapores Cometicos a capite in quod gravitant, tum potiſſimum e curvatura, qua ad partes prorſus oppoſitas curvari debere caudas demonſtravimus, vaporibus in ea ſententia neceſſario aſcendentibus motu accelerato non retardato.

Eam autem ſententiam, quæ Cometarum caudam tribuit lumini trans pellucidum Cometæ caput progredienti, & ob refractionem incurvato, merito Nevvtonus notat, cum dicit, eorum eſſe, *qui nondum imbuti ſunt ſcientia rerum opticarum*. Nec firmiores ſunt eæ, quæ ipſam tribuunt vel refractioni luminis per Cælum diffuſi a Cometarum capitibus uſque ad oculos, vel reflexioni in aliqua ſuperficie Cometis ipſis ſuperiore, & ſiquæ aliæ ejuſmodi occurrunt, quas perſequi nec vacat, nec libet.

(23) Duo hic Noſter affirmat. Primum Atmoſphæram Solis non ſemper æquè extendi, quod patebit inferius ex iis, quæ de lumine Zodiacali dicentur. Secundum eandem ſuas habere nubes & fumos, quod patet ex maculis, quas hìc etiam nominat. Eas jam communiter Phyſici habent pro fumis quibuſdam ex ipſo Sole emiſſis, ſecuti Scheinerum noſtrum, quo ipſa noſtrarum nubium analogia nos aperte ducit. Philippus Dela Hire, ut conſtat ex Hiſtoria Acad. Pariſ. ad an. 1700., cenſuit explicari omnia macularum phænomena per maſſam quandam ſolidam, & obſcuram, ſubſtantiæ Solari fluidæ innatantem, & jam uno latere emergentem, jam alio. Verum præter quam quod hypotheſis ea eſt pure arbitraria, quo nulla nos Naturæ analogia ducit, illud obeſt; quod ſæpe maculæ appareant in limbis Solis prorſus oppoſitis, ut & nos ipſi obſervavimus, & in Aſtronomorum monumentis ſæpe invenimus; licet ibidem affirmetur nunquam in oppoſitis limbis apparere ſolere. Ac proinde plures ejuſmodi maſſæ confingendæ eſſent, & hypotheſes hypotheſibus ſuperextruendæ.

(24) Lumen a Sole ad Terras deferri dimidio circiter horæ quadrante jam Phyſici cenſent, ut ex defectibus Satellitum Jovis deprehendit Roemerus, & confirmavit Bradleyus ex annuis Fixarum aberrationibus. Quare Sol dimidio quovis horæ quadrante emittit tantum luminis, ut impleat globum habentem pro ſemidiametro diſtantiam Solis a Terra, qui globus tam immanis eſt, ut contineat pluſquam decem, ut vocant, milliones millionum globorum noſtræ Telluri æqualium.

Mirabitur

Mirabitur sane quicunque immensam materiæ tenuitatem non perpenderit, qui fieri possit, ut Sol penitus, & quam citissime non extinguatur. At si luminis Solaris densitas hic apud nos ea sit, quam haberet Aer Terrestris in distantia 840. milliariorum a superficie Terræ, si is in ea progressione rarescerct, quam admittit Nevvtonus Opticæ l. 3. pag. 312. (quod ipsum ita se habere, ut & ea, quæ hic inde inferimus, nuper ostendimus in dissertatione de luminis tenuitate edita in Romano Litteratorum diario;) calculo inito comperimus (rem sane dictu incredibilem;) unum digitum sphæricum materiæ Solaris longè excedere quidquid luminis a Sole emitteretur tot sæculis, quot exprimit unitas cum cyphris 28., sive per multo plura annorum millia, quam sint minutissimæ arenulæ, quæ totam hanc Terræ superficiem operire possunt; immo quæ operire possunt centies mille ejusdem superficies. Summam certè & incredibilem quandam luminis tenuitatem illud profecto evidenter ostendit, quod cum tam immani celeritate delatum, nullum hic in tenuissimis corporibus motum cieat progressivum, sed solum illum minimarum fibrillarum tremorem, & perturbatum particularum motum, ex quibus calor pendet, & quæ cum nihil ad sensum turbent statum centri gravitatis corporis, in quod lumen impingit, non ab impactu luminis proveniunt, sed a viribus ipsarum corporis particularum in se mutuo agentium levissima luminis actione ex æquilibrio deturbatis, excitatisque. Novimus sane multo majorem densitatem radiis tribui ab aliis; sed in promptu est quid eorum argumentis reponamus.

Patet hinc nullam, quæ quidem sensu percipi possit, magnitudinis jacturam ex perpetua luminis emissione haberi debere in Sole. Sed si quæ sit, multa sunt quibus ea compensari possit, quæ ut bene hic adnotavit Noster, in causa esse possunt, cur & fumos illos eructet Sol, & multo longius aliquando protendat Atmosphæram suam. Nimirum admodum credibile est, multa ex Atmosphæra Solari adhærere Cometis, ac Planetis ex ea potissimum parte, qua in eam incurrunt; ac multa vicissim ex eorum Athmosphæris relinqui ad latera, & ad partes posticas. Ea in Solem deferentur, in quem & ipsæ maculæ dissolutæ demum, ut nostræ nubes, recident. Et eæ sunt nebulæ, quarum haustu Solem recreari affirmat Noster, non terrestres hæ, quas Vulgus a Sole sursum ad se attrahi, & elevari tanquam pabulum quoddam arbitratur.

Nevvtonus Cometas etiam censuit Soli pro pabulo esse posse, qui olim in ipsum recidentes, quidquid exhalando amisit, restituant: ut suis Fixas quoque Cometis refici aliquando, & exardescere, ac pro novis stellis perperam haberi, putat.

(25) Atmosphæram hanc Solis circa proprium axem circumagi satis constat ex motu concordi omnium macularum, quæ in eo observantur. Eæ enim licet adeo inter se diversæ sint; licet & figuram, & magnitudinem, & locum mutent, ac fere perpetuo & novæ generentur, & veteres dispereant, & plures coalescant in unam, & una dividatur in plures; tamen omnes convertuntur circa eundem axem spatio circiter 25. dierum, uti ex Scheineri, Galilei, aliorumque observationibus constat.

(26) Per arcus *similes*, non æquales: nam circulos describunt aliæ majores, aliæ minores ita tamen, ut tempus periodicum quantum ex diligentissimis Scheineri observationibus constat, omnes habeant ad sensum idem. Adhuc tamen circulorum inæqualitas non est ita magna; nunquam enim cernuntnr prope Polos conversionis, sed tantum aliqnot gradibus hinc inde ab Æquatore Solari inter utrumque Polum medio.

Ex hac arcuum omnium similitudine satis constat, maculas Solis ita proximas esse; ut si minus inhærent superficiei; nihil, quod quidem sensu percipi possit, ab ea distent, quo enim distarent magis, eo tempus revolutionis esset diutius.

Volfius in elementis Astronomiæ §. 411. maculam refert a Kirkio observatam

per 12. dies in disco Solis fuisse conspicuam, per 15. vero post eum latuisse. Tum paulo infra *Quoniam*, inquit, *tribus circiter diebus post Solem latent, quam Hemisphaerium nobis conspicuum peragrantes consumunt; Soli quidem proximae sunt, non ipsi tamen superficiei Solari inhaerent, sed aliquam ab ea distantiam habent*. Nec quidquam aliud ad vim argumenti confirmandam adducit, nisi id unum; non potuisse provenire hanc tanto minorem moram in Hemisphaerio nobis conspicuo ex eo, quod superficies conspicua Solis sit minor, quam inconspicua, cum nimirum sit tantillo minor.

At alio ex capite Kirkii observatio rem non evincit. Nam si macula non in ipso Æquatore Solari fuit, sed ad Polum inconspicuum accessit; potuit sane diutius latere, licet ipsi Solis superficiei adhaereret. Sic si Tellus circa proprium axem converteretur; Roma licet ejus superficiei adhaerens, in Hyberno Solstitio spectanti e Sole per 15. horas lateret, per 9. tantummodo cerneretur.

Et quidem ipsum totius conversionis tempus ostendit manifesto inaequalitatem illam non esse tribuendam distantiae. Nam ipsius Solis conversio ut hinc a nobis cernitur cum annuo motu conjuncta, ex aliis maculis aequali tempore suae conversionis latentibus, & aequali apparentibus, cujusmodi apud Scheinerum occurrunt multae, eruitur dierum proximè 27. Porro si inaequalitas illa apparitionis proveniret a distantia; distantia ipsa non esset profecto exigua: ac proinde & tempus conversionis ejus maculae esset multo majus. At si 12. dies, quibus apparuit, addantur iis 15., quibus latuit, habentur 27.: & fortasse rotundus ille ipse dierum numerus indicat, non ita accuratam extitisse Kirkii observationem, vel non ita accuratè a Volfio descriptam; ut plurium etiam horarum discrimen aliquod non intercedat, quod tempus illud aliquanto etiam brevius reddat.

Caeterum ad inaequalitatem ipsam illud etiam conferre plurimum potuit, quod maculae in ipso ortu & occasu transversim inspectae ita tenues apparent, ut admodum difficile sit ipsum notare tempus, quo primo apparere incipiunt, aut postremo desinunt. Quamobrem aptior ea est methodus, quam inter plures alias fusè enumeratas Rosae Ursinae libro 4. parte 1. Scheinerus adhibuit ad eruendum macularum locum, quas is in ipsa superficie collocat, omnino excludens tantam ab ea superficie distantiam, quae sensu percipi possit. Nimirum observato diurno maculae motu in Sole viso, ubi circa medium Solem versatur, & computato arcu Solaris circuli eodem intervallo intercepti, is arcus ad totum circulum habet rationem prorsus eandem, quam illud tempus eidem motui respondens ad tempus integrae conversionis Solaris, Si autem macula in majore circulo moveretur, deberet omnino prima ratio esse minor; quia idem intervallum visum pauciores gradus in circulo illo majore interciperet, quam in Sole ipso.

Profecto illud videtur evidens, argumentum, quo Volfius ex unius maculae unica observatione, & quidem tam ambigua, sensibilem aliquam distantiam maculis tribuit, rem nequaquam conficere contra tam multa argumenta, quae ex observationum numero propemodum infinito ad oppositam adstruendam sententiam Scheinerus ibidem congerit, inter quae plura adsunt, quae magnam vim habent, ut illud, quod hic innuimus.

Et quidem nostrarum quoque nubium, quibus eae maculae tam similes videntur esse, atque affines, eodem nos ducit analogia. Eas enim si quis ex multo minore intervallo contemplaretur nullam earundem ab ipsius Telluris superficie distantiam animadverteret.

(27) Ex hac vertigine affirmat consequi, ut Atmosphaera Solis induat figuram sphaeroidis compressae ad polos lenti similem. Id ut demonstret praemittenda sunt, quae pertinent ad vim inertiae, & vim centrifugam ex ea oriundam. Qui illud perpen-

perpenderit, quam difficile ſit latino, & potiſſimum Virgiliano ſtylo ea perſequi, perſpiciet ſane quam jure invocet Muſas, & quam appoſitè amœniore epiſodio Lectorum animos præparet ad excipienda ſæveriora hæc, & aſperiora.

(28) Theocriti Siracuſani Poetæ, qui Bucolica conſcripſit, ad cujus imitationem ſuas Vigilius Eclogas adornavit.

(29) Agnoſcunt Phyſici in corporibus determinationem perſeverandi in eo ſtatu quietis, vel motus uniformis in directum, in quo ſemel ſunt poſita, niſi quatenus a viribus activis, ut gravitate, & elaſticitate, impulſu alterius corporis, cogantur mutare ſtatum. Eam Nevvtonus vocat vim inſitam, & vim paſſivam. Keplerus vim inertiæ appellavit vocabulo aptiſſimo; cum nimirum indifferentia illa ad motum & ad quietem inertiam quandam præſeferat, adhæſio vero illa ſtatui ſemel recepto, qua fit ut corpori etiam in ſe impingenti reſiſtat, vim quandam exhibeat.

(30) Ex vi inertiæ oritur vis illa in motibus curvilineis, quam dicunt centrifugam. Ea nihil eſt aliud, niſi determinatio, quam habet corpus recedendi ab arcu curvo, quem a viribus activis cogitur deſcribere, orta ex vi inertiæ ipſum determinante ad motum rectilineum per tangentem arcus curvilinei.

In fig. 4. deſcribat corpus circulum *ADG*, cujus arcus *AD* quamminimus, ducaturque *DF* parallela tangenti *TA*, & *DE* parallela radio *AC*. Corpus ſibi relictum in *A* abiret vi inertiæ per tangentem *AT*, niſi vi quadam *AF*, nimirum vel tenſione fili, quo cohibetur, vel gravitate in punctum *C*, vel quavis alia cogeretur deflectere a tangente, & deſcribere arcum *AD*. Vis illa eſpreſſa per *AF*, quæ ipſum urget in centrum, & cogit deflectere, eſt vis activa cogens mutare ſtatum, & dicitur vis centipetra. Conatus ille recedendi ab arcu *AD* per intervallum *DE*, & abeundi potius ad *E*, quam ad *D*, oriundus ex vi inertiæ, dicitur vis centrifuga; quæ ſemper in motibus liberis, in quacunque curva fiant, æquatur vi centripetæ. Nec iccirco datur æquilibrium inter ipſas, ſed corpus a tangente deflectit ad arcum, quia altera eſt vis activa, altera a vi paſſiva inertiæ oritur, nec eſt aliud, niſi determinatio, quam habet corpus abeundi potius ad *E*, quam ad *D* ſolum pro caſu, quo nulla vis activa cogat deflectere, qua adveniente, corpus rectam deſerit, & deſcendit ad curvam.

Cavendum porro hic diligenter, ne vis centrifuga expreſſa per lineolam *DE* confundatur cum vi, quam dicunt tangentialem, quæ exprimitur per *AE*, in quem errorem mirum ſanè quam turpiter in hac tanta rerum mechanicarum luce prolapſi quandoque ſint homines etiam ſumma & ingenii, & doctrinæ fama vulgo celebres. Hæc reſpectu illius eſt infinities minor, ubi arcus *AD* in infinitum decreſcat, & nec earum directiones conveniunt, nec menſuræ.

Vim centrifugam expreſſit Noſter iis vocibus *orbes ingratos*; *cogitur ire*; *centrum odit motus*; *tantum odium centri*, ut ubi explicans conatum abeundi per tangentem ait: *& tramite nititur illo currere curvatum pergit qui radere tergus*, per illud *pergit qui radere* ſatis dilucidè exponit niſum illum continuum in punctis omnibus abeundi per illam rectam ſemper diverſam, quæ ibi arcum contigit, nimirum in *A* per *AT*, in *G* per *GV*.

(31) Virium centrifugarum, quæ ex motu circulari oriuntur theoriam primus omnium edidit Hugenius in admirabili illo opere, quod de Horologio oſcillatorio inſcripſit, ubi multa, quæ ad eas pertinent theoremata protulit. Nevvtonus autem multo ulterius progreſſus, viribus centralibus ad curvilineos motus quoſcunque traductis principiorum l. 1. mirum quam multa, quam elegantia, quam utilia demonſtravit, ex quibus in lib. 3. Planetarum & Cometarum motus, Telluris figuram, Gravitatis inæqualitatem, Maris æſtum mirum ſanè in modum deduxit, atque explicavit.

Ea hic Noster innuit, quibus omissis unicum Hugenianum theorema seligit sibi usui futurum, nimirum in corporibus, quæ inæquales circulos percurrant æqualibus temporibus, fore vires centrifugas proportionales circulorum ipsorum semidiametris, vel, quod idem est, peripheriis, ita; ut ubi semidiameter fuerit dupla, vel tripla, vel decupla; dupla pariter, vel tripla, vel decupla sit vis centrifuga.

(32) Cum demostrationem geometricam theorematis carminibus exponere nequaquam liceat, Lectorem Noster remittit ad Geometras ipsos & Mechanicos, ac recurrit ad Hugenii auctoritatem, & opus nominat, in quo illud theorema continetur. Est autem demonstratio admodum expedita.

Percurrant bina corpora in fig. 4. circulos *AD*, *ad* eodem tempore. Percurrent eodem tempusculo arcus minimos *AD*, *ad* similes, ac proinde erunt triangula rectangula *CFD*, *Cfd* similia, & rectæ *CF*, *Cf* erunt ut *CD*, *Cd*, vel ut *CA*, *Ca*. Quare in eadem ratione erunt & differentiæ *AF*, *af*, ac lineolæ *DE*, *de* iis æquales, quæ ipsas vires centrifugas exprimunt, erunt pariter, ut *CA*, *Ca* circulorum radii.

(33) Solares dies sive computentur ab occasu ad occasum, ut in Italia, sive a Meridie ad Meridiem, ut fit in universa ferè Europa, & ab Astronomis, sunt inæquales ob inæqualem motum Solis in Eccliptica, & obliquitatem Eccliptica respectu Æquatoris. Iccirco Horologia optimæ notæ, quæ æquabili feruntur motu, non possunt repræsentare Solare tempus inæquale; nisi identidem corrigantur; ac sibi relicta ipsam Solaris motus inæqualitatem exhibent, & accuratius dividunt tempus in horas æquales, quam ipse Sol.

Porro horologia tam accurata ante Hugenium fuerunt nulla. Is primus æquabilitatem summam conciliavit horologiis, docendo modum, quo ipsis aptandum esset pendulum, a cujus vibrationibus dirigeretur rotarum motus, quod præstitit opusculo edito anno 1658. Eandem theoriam mirum in modum perfecit anno 1673. in illo opere, quod de Horologio Oscillatorio inscripsit, in quo celeberrimum protulit Cycloidis isochronismum, sive miram quandam hujus curvæ proprietatem, qua fit ut grave in ea oscillans amplissimos arcus percurrat eodem prorsus tempore, quo minimos, si aeris resistentia dematur, compensata accuratè longitudine majore itineris in arcubus majoribus per majorem celeritatem. Quanquam si pendulum longius sit, & ponderosius, etiam sine cydoide accuratissima perficiuntur horologia.

Plura autem hujusmodi horologia cum cycloidalibus laminis Hugenius ipse construxit cum successu, quæ nimirum ipsam Solaris motus inæqualitatem in dies satis accuratè deprehenderent, quibus etiam aliquando inscripsisse dicitur *Solem audet dicere falsum* alludens ad Virgilianum illud *Solem quis dicere falsum audeat?*

Huc Noster respicit, qui sequentibus tribus versibus mirum sanè in modum, & horologium, & horologii usum proponit ob oculos, versu ipso quodammodo veluti oscillante, æqualibus temporibus distributis in postremi versus initio in iis *Pondere vibranti, tempus discrevit*, quæ sunt veluti quædam binæ oscillationes equè diuturnæ.

(34) Demonstrat jam, cur Solis Atmosphæra debeat induere formam lentis. Demonstratio est eadem, ac ea, qua ex motu diuturno Terræ, & directione gravium ad unum centrum demonstravit jam olim Hugenius consequi Terræ figuram compressam ad Polos, & elevatam ad Æquatorem.

Demonstratio huc reducitur. Sit in fig. 5. *S* Sol, *BPCp* ejus Atmosphæra, quæ si concipiatur gravis in Solem & quieta; debebit ob æquilibrium induere, ut patet, figuram sphæricam. Adveniat jam ipsi motus circa axem *PSp*. Omnia ejus puncta ut *GBg*, describent circulos, quorum diametri erunt rectæ *GH*, *BC*, *gh* perpendiculares

lares ipsi axi PSp. Earum omnium diametrorum una, quæ nempe pertinet ad circulum æquè remotum ab utroque polo P, p; transibit per ipsum centrum S, qui ipse circulus erit omnium maximus, & dicitur Æquator conversionis Solaris. Hunc circulum Noster intelligit, ubi ait *Tergore summo inter utrunque polum, spatiis ubi finditur æquis, Circuitu majore ruit*, aut *Ingens medias circum rapit orbita partes*.

Reliqui circuli, quo propius accedunt ad alterutrum e Polis, eo minores sunt, eorum diametris GH, gh perpetuo decrescentibus. Has plagas utrinque ab Æquatore ad Polos protensas Noster appellat *latera*, quorum perpetuum illud decrementum dum circuli ad Polos ipsos accedunt, expressit per illud *sensimque minores Declivis latus ad geminum torquetur in arcus*, vel *At latera angustos magis, ac magis acta per orbes*.

Dum per circulos ita inæquales eodem tempore revolvitur superficies Atmosphæræ; ejus diversæ partes, diversas pariter & inæquales vires centrifugas concipiunt, quibus viribus excuterentur, & procul abirent; nisi gravitas in Solem obstaret, & in cirulari orbita retineret. Ipsius tamen gravitatis nisus, qua quævis particula deorsum urget sibi subjectas, minuetur tota ea parte, quæ impenditur in vi centrifuga coercenda; unde gravitatis vis ubique decrescet, & inæqualiter; nam decrementum ipsum erit maximum sub Æquatore in BC, & polos versus sensim semper minus, idque ex duplici capite; primò quia vis centrifuga in circulis minoribus in G & g ex præmisso theoremate est minor, quam in majore in B; quod Noster expressit iis versibus *Tum quia cum gyro sensim breviore ferantur; Quod sequitur, minor illa fugæ, & minor incitat ardor*: secundo quia in B quidem vis centrifuga directè opponitur gravitati, cum ob centrum gravitatis commune cum centro Solis illa tendat secundum BD ad partes prorsus contrarias Soli S, & hæc ad ipsum S feratur. At in G vis centrifuga non dirigitur per GF ad partes contrarias Soli S, sed per GE ad partes oppositas centro circuli I, & axi AP, ac proinde obliquè ipsi gravitati opponitur, & ducta EF perpendiculari ad GF, ipsa GF minor quam GE detrahitur de gravitate. Hoc autem quamvis sine figura explicatu difficillimum, admodum tamen & perspicuè & eleganter expressit iis versibus: *Tum quia non uno aversæ sibi tramite pugnant Hinc fuga & hinc gravitas; fuga namque recedit ab axe* (nimirum vis centrifuga in G dirigitur ad partes oppositas puncto I axis sibi proximo) *At gravitas medium recto petit impete Solem* (nimirum dirigitur per GS recta ad Solem S jacentem in medio).

Jam vero cum idem debeat contingere in superficiebus omnibus sphærarum, quæ concipiuntur circa Solem intra ipsam Atmosphæram; satis patet totum residuum pondus in Æquatore ipso BC fore minimum, in polis Pp maximum; ac proinde ad æquilibrium recuperandum necessario assurget Atmosphæra ipsa in Æquatore, & deprimetur in Polis, prorsus ut accidit in tubo inflexo, in quo si bina crura contineant liquores diversæ, ut vocant, specificæ gravitatis, ut aquam & oleum; illud quod levius est, altius assurgit. Unde tandem manifesto consequitur ejus Atmosphæræ figuram fore non spæricam, sed sphæroidalem, ut vocant, compressam ad polos, & lenti similem.

(25) Persequitur jam positionem hujusce lucidæ lentis, & formam, sub qua ea nobis hinc procul intuentibus apparere debet. Id autem ejus *cæptis est commodum*: cum enim debeat repetere materiam Auroræ Borealis ab Atmosphæra Solari, debet ostendere primò, ejusmodi Athmosphæram existere, deinde eam ita protendi, & ad Terram accedere, ut id phænomenum ex ea oriri possit.

Primum ostendit, ut vidimus, ope Cometarum Caudæ, secundum ut evincat, inqui-

inquirit in eam formam , quam ea debet induere , & in locum , ac tempus, quo potissimum apparere debet . Cum enim constet ex observationibus lumen quoddam , quod a Cassino dictum est Zodiacale , ejusdem formæ , iisdem anni temporibus , eodem Cæli loco apparere ; infert , id lumen esse ipsam Solis Atmosphæram ; ac ex ejus luminis extensione , extensionem Solaris Atmosphæræ deducit .

(36) Axis conversionis Solaris fere congruit cum axe Eccliptica , cum quo continet exiguum angulum graduum 7. circiter , ut Scheinerus noster definivit ex immensa observationum copia Rosæ Ursinæ pag. 556. Hinc Æquator illius immensæ lentis jacet fere in eadem directione cum Ecclíptica , ac diffunditnr sub illa fascia , quæ in sphæra armillari oblique secat Æquatorem conversionis diurnæ, quam Astronomi dicunt Zodiacum , & dividunt in 12. signa .

(37) Hanc lentem nos in eadem fere directione positi intueri non possumus nisi transversim ; ac proinde si Solares radii ita nobis oculos non præstringant , ut ea videri non possit , debebit eandem figuram exhibere hinc inde a Sole , quam lens transversim inspecta , nimirum cunei , vel rhombi , vel cuspidis non ita auctæ . Si quis alte ad Eclypticæ polos eveheretur in Cælum ; is tandem videret rotundam in formam circuli .

At ne interdiu videri possit , Sol ipse in causa est . Quin immo & crespusculum non diu post Solis occasum , & ante ortum ita effulget , ut ejus aspectum surripiat . Ut possit conspici , omnino necessarium est , oriatur antequam Aurora vel omnino incipiat , vel satis invalescat , aut adhuc extet supra Horizontem poct extinctum , vel satis debilitatum vespertinum crepusculum . Ad id autem requiruntur duo . Primum ut satis protendatur a Sole : secundo ut in ipso ortu , vel occasu non nimis ad Horizontem inclinetur ; ne inde fiat , ut & breviore a Sole intervallo oriatur & occidat , & inter vapores , qui prope Horizontem ipsum crassiores sunt , delitescat .

(38) In Thessalia dicebantur olim esse Anus veneficæ , quæ rhombo circumacto , magicis incantationibus Lunam in Terras deducerent , quam & Lunarium defectuum causam esse , ignarum sibi vulgus persuasit .

(39) Qui sphæram armillarem inspexerit , & aptè ad Poli elevationem collocave rit , ac ad motum diurnum repræsentandum converterit circa proprium axem ; videbit Æquatorem quidem semper æquè inclinari ad Horizontem , at Zodiacum ob ejus inclinationem respectu Æquatoris non eodem modo ubique inclinari , sed alias ejus partes oriri aut occidere magis , alias minus obliquas .

Deprehendet autem respectu Hemisphærii Borealis , in quo nos sumus , occidere omnium maximè rectum principium Arietis , omnium maximè obliquum principium Libræ ; cætera autem signa eo magis recta occidere , vel obliqua , quo ad alterum ex iis propius accedunt : animadvertet autem prorsus oppositum contingere in orru ita , ut , quæ maxime recta occidunt , ea maxime oblique oriantur .

Quoniam igitur Sol Martio mense Arietem ingreditur , & Septembri Libram ; inde fiet , ut primis anni mensibus , sive a Solstitio Hyberno ad Æstivum , Sole occidente , sit nobis Zodiacus minus inclinatus ad Horizontem , & maxime rectus mense Martio circa Aequinoctium Vernum ; reliquis vero anni mensibus , & circa Æquinoctium Autumnale idem prorsus continget oriente Sole .

Quare si unquam extrema pars ejus lentis sub Zodiaco videri possit ; continget id quidem potissimum post vespertinum crepusculum mense Martio , & ante Auroram Septembri .

(40) Sub Zona torrida , & potissium circa Aequatorem , ubi nimirum Aequator

tor vel exiguam habet inclinationem ad Horizontem, vel nullam, quovis anni tempore Zodiacus parum admodum inclinatus & oritur, & occidit, cum is ab Aequatore hinc inde minus declinet, quam gradibus 23. cum dimidio. Quamobrem si Atmosphæra Solaris satis protendatur a Sole ibi quidem quovis anni tempore lucidus ille mucro videri poterit & mane, & vespere.

(41) At illud etiam requiritur, ut supra monuimus, justa nimirum extensio Atmosphæræ Solaris. Si enim illa non multum recedat a Sole, licet etiam perpendiculariter oriatur, aut occidat; ortus ille vel occasus intra crepusculum cadet; ac propterea observari non poterit, obruta nimirum & obcœcata illius luce a lumine illo crepusculi multo vividiore.

(42) Huc usque demonstratum est, solis Athmosphæram existere, converti circa proprium axem, ex ejusmodi conversione debere induere figuram sphæroidis compressæ ad Polos, ac proinde si satis protendatur, debere apud nos quidem certis annis temporibus, sub Zona vero Torrida per totum annum ante ortum Solis vel post occasum videri in Cælo lumen quoddam sub Zodiaco protensum in formam cuspidis cujusdam, vel rhombi, vel cunei.

Hic jam ad observationes ipsas provocat, quibus constat: id lumen iis ipsis anni temporibus, ea ipsa forma, ea ipsa Cæli parte quandoque apparere; ac demum concludit, id lumen, quod ita sub Zodiaco cernitur, esse extremam partem lucidæ illius lentis, quæ solem præcedit mane, & vespere sequitur, sive partem extremam Solis Atmosphæræ ulterius protensæ.

(43) Jo. Dominicus Cassinus Summus Patrum nostrorum ætate Astronomus, lumen hoc sub Zodiaco ab aliis quoque non raro olim visum, ut ex pluribus Auctorum etiam vetustissimorum locis satis aperte colligitur, primus omnium peculiari observatione dignum censuit, & diligentius observare cœpit ab ~~anno~~ 1683, ut patet ex observationibus, quas eodem anno edidit in diario Eruditorum 10. Maji, & plurimum auctas una cum causa physica ejusdem luminis petita ab Atmosphera Solis vulgavit ampliore opusculo. Etiam P. Noel e nostra societate, dum in Indiam navigaret anno sequenti 1684. idem lumen eadem forma observare cepit post vespertinum crepusculum sub ipso Æquatore *per modum grandis caudæ Cometæ, circa horizontem quidem latioris, sed ab horizonte usque sursum semper in latitudine immo & in lumine decrescentis, & quasi denique in cuspidem grandiusculam desinentis*, quod & secundum crepusculum appellavit; ut constat ex ejus observationibus Pragæ editis anno 1710. Et is quidem eodem & sequentibus annis sub Zona Torrida idem lumen diu observavit & mane ante Auroram, & vespere post crepusculum; at in Borealioribus regionibus extra Zonam Torridam per æstatem vespere multo tenuius, & brevius, quam mane. Ait enim: *Idem postea & sequente anno, dum versarer in nostro Collegio Rachol latitudinis Borealis graduum 15. minutorum 18. prope Goam, multis ante Solis ortum, & multis post ejus occasum horis animadverti, idemque sequentibus annis..... Ista lux, sive istud crepusculum semper se diffundit per viam Eccliptica, & ideo juxta varium sphæræ Mundi situm modo ad 40. modo ad 60, 70 &c. gradus supra horizontem assurgit, mane sensim crescente altitudine, vespere sensim decrescente. Præterea istud crepusculum mane & vespere per totum annum semper conspicitur. Æstate tamen in regionibus Borealibus extra zonam torridam sitis, uti in China animadverti, vesperi non tam clarè, ac distinctè apparet ista lux tenuis, sed mane clarius distinguitur, quia tunc post Solis occasum Eccliptica pars non est valde alta supra horizontem, sive vicina est horizonti.*

(44) Cassini observatio de lumine Zodiacali orto ex Atmosphæra Solari Mairanio occa-

occasionem dedit repetendi originem Auroræ Borealis ex ea ipsa Atmosphæra Solis? Ut inde Mairanius occultos *extudit* Auroræ Borealis *ortus*; sic aliarum quoque *rerum semina* ibidem fortasse latent, quæ Nepotum olim industria veluti fota germinabunt. Quid ni iccirco aliquando noctes quasdam etiam illunes, admodum tamen lucidas videamus clarasque, quod ab ipsa Solari Atmosphæra usque ad Terras protensa, & nostræ Atmosphæræ nndecunque circumfusa illustrentur? Quidni ex eodem oriantur fonte calores aliquando immodici, & prorsus insoliti, & ipsa tanta diversorum annorum caloris inæqualitas, Atmosphæræ Solaris parte jam densiore, & Solis exhalationibus pinguiore ad Terras pertingente, jam minus densa & crassa; ac ipsa aliquando Atmosphæra multo ultra Terram protensa, aliquando longe citra eam cohibita?

(45) Jo. Dominicus Cassinus æternum Italiæ decus in Italia natus anno 1625. Perinaldi in comitatu Niciensi, in Italia liberalibus artibus informatus Genuæ in Collegio Societatis nostræ; In Italia ipsa plurimis Astronomicis repertis inclaruit Bononiæ Bonaventuræ Cavallerio Matheseos Professori successor datus anno 1650. Inde Ludovico Magno in Galliam evocatus anno 1669. Parisiis sedem fixit, ubi celeberrimæ illius Astronomicæ speculæ Parens, ac primus Moderator, quam anno 1671. inhabitare cœpit; dum aliis sane innumeris præstantissimis inventis, quorum præcipua Noster hic enumerat, universam Astronomiam auget, lumen quoque ipsum Zodiacale detexit anno, ut diximus, 1683.

(46) Cassinus ab ipsa pene pueritia ita Mathematicorum studiorum, & potissimum Astronomiæ amore correptus est Genuæ, tantosque brevi in iisdem progressus habuit; ut annos natus 25. summo Bononiensium studio in locum Cavallerii tanti illius Galilei discipuli suffectus sit.

(47) Bononiæ, quæ & Felsina dicitur, celeberrimum illum Gnomonem anno 1655. construxit in templo D. Petronii, cujus examen instituit anno 1695 Bononiam regressus, & Meridianæ lineæ situm prorsus invariatum invenit; ut constat ex ejus tractatu tum edito, ac ex opere Eustachii Manfredii, qui & historiam ejus instrumenti, & usum, & plurima, ac præstantissima commoda, quæ inde in Astronomiam profluxerunt, ac omnium observationum ibidem habitarum seriem una produxit.

Est autem id instrumentum hujusmodi. Extat in summo templi fornice foramen exiguum. Punctum ipsius centro perpendiculariter subjectum in pavimento dicitur *Pes gnomonis*. Ab hoc pede linea ducitur horizontalis recta ad Boream tendens a Meridie, & divisa in partes millesimas, vel etiam centesimas millesimas altitudinis foraminis, quæ dicitur linea Meridiana. Radii e circurali Solis disco egressi, & se in ipso foramine decussantes conum lucidum efformant, qui, ubi in pavimentum impingit, oblique ab ipso pavimento sectus, exhibet imaginem Solis ovalem. Centrum ejus imaginis quotidie in ipso Meridiei momento appellit ad lineam Meridianam, eo propius vel longius a pede gnomonis, quo Sol altius ascendit in Meridie, vel longius a Cæli vertice distat, nimirum in æstivo Solstitio proxime, in hyberno remotissimè: quamobrem etiam signa Cælestia adscribuntur iis Meridianæ lineæ partibus, ad quas imago Solis appellit eo tempore, quo eadem signa Sol in Zodiaco perlustrat. Hinc ejus ope, non solum momentum ipsum Meridiei quotidie accuratè determinatur, sed etiam distantia Solis a Cæli vertice, ex qua & Solstitiorum, ac Æquinoctiorum tempora, & Solis ipsius locus in Eclipticâ suâ nullo negotio deducuntur, & quidem ob tantam in altioribus templorum ædificiis instrumenti magnitudinem, accuratissimè.

Hinc pronum est illud perspicere, quam eleganter simul & dilucidè hoc instrumentum,

ſtrumentum Noſter deſcripſerit, dicens *Felſinei qua ſternitur area Templi* .... *certo dum ſigna notares Tramite, quæ medium dum Sol terit arduus axem, Fornicis immiſſus per ſumma foramina luſtret*, ut & commoda, quæ inde in Aſtronomiam profluxerunt, expoſuit per id quod addit *Magnum opus, & magnos fabricatum munus ad uſus*.

Cur autem Uraniam induxerit ejuſdem Caſſini manus ducentem, ex eo conſtat, quod illi contigit, cum primum eandem lineam deſignavit. Cum enim Ædes ad Meridianæ lineæ poſitum nonnihil obliquè jaceat, traducenda erat ipſa linea a media navi in alteram ex extremis. Cenſebant plerique pilas, quæ medium fornicem ſuſtinent, obſtituras. Caſſinus re diligenter explorata, fidenter affirmavit patere tranſitum: Ac conſtituto foramine & ipſo Solſtitii die univerſa civitate ad Meridianæ lineæ determinationem invitata, adnotato Solaris imaginis curſu, & menſuris rite captis, filum juxta lineæ ducendæ poſitum extendit, quod ſumma omnium & admiratione, & admurmuratione ita inter binas ex ipſis pilis tranſiit, ut utranque pene conraderet.

(48) Tabulas Aſtronomicas vetuſtioribus multò accuratiores digeſſit, ex quibus ſuas Manfredius Ephemerides computavit. In iis curſus definitur Solis, ac Lunæ, Planetarumque omnium, qui cum perpetuo convertantur circa Solem in ipſum graves, jure hìc *ſydera Phœbo famulantia* appellantur.

(49) Septem ſyderum nomine Planetæ intelliguntur. Qui Terram Planetis adſcribunt numerant 6. Planetas Primarios circa Solem delatos, nimirum Mercurium, Venerem, Terram, Martem, Jovem, & Saturnum; ac quinque ſecundarios circa Saturnum quos Satellites dicunt, cum quodam annulo tenui & lato ejus globum cingente, quatuor Satellites Jovem comitantes, & unum Terræ Satellitem nimirum Lunam.

Solis, & Primariorum Planetarum diſtantiæ, ac magnitudines ita inter ſe connexæ ſunt, ut una cognita, ceteræ facile eruantur. Cognoſcitur una diſtantia, ſi ea, quam Aſtronomi dicunt Parallaxim, unius Planetæ cognoſcatur. In has parallaxes Caſſinus diligentiſſime inquiſivit ex ſuis, & Richerianis obſervationibus anno 1672., & potiſſimum in parallaxim Martis ac Solis. Immo & *arte mira* docuit anno 1684., quo pacto inveniri poſſit ab unico etiam obſervatore parallaxis, quod inventum eſt ſine utiliſſimum, & ejus ope demum multo certius inventa eſt parallaxis Solis ſecundorum 10., & proinde diſtantia a Terra 22000. ſemidiametrorum Terreſtrium, & diameter quidem diametro Terreſtri centies major, ac moles millies mille.

Haſce Caſſinianas menſuras jam plerumque amplectuntur Aſtronomi, quanquam ſint, qui cum Philippo Dela Hire multo minorem ponant parallaxim Solis, & diſtantiam multo majorem.

(50) Caſſinus idem primus omnium detexit converſionem Jovis, Martis, & Veneris circa proprium axem ope macularum, ut Galileus & Scheinerus converſionem Solis. Hinc ipſi ante omnes alios univerſam ſuam ſuperficiem diſtinctius ſpectandam, & vultus omnes agnoſcendos præbuerunt hi Planetæ.

Quæ circa Jovis maculas & converſionem invenit ab anno 1665. refert etiam Jacobus Caſſinus dignus tanto Parente Filius Aſtronomiæ lib. 5. cap. 1., quæ detexit circa converſionem Martis, idem habet l. 6. cap. 1., qui & lib 7. cap. 1. controverſiam longiorem habet de Veneris maculis, & converſione circa proprium axem, ubi Parentis ſententiam contra Blanchinum, alioſque, qui eam impugnaverant, fuſius propugnat.

Verum ea lis nondum illa quidem ſatis dirempta eſt. Quamobrem ſupereſt adhuc

hæc provincia ab Astronomis excolenda, ut & in Mercurii, ac Saturni conversionem inquirendum, quorum alterum nimis exigua, alterum nimis magna a Sole distantia velat quodammodo, & distinctius videri non sinit, quibus accedit Cometarum conversio circa proprium axem, quam nos, ut arbitramur, in postremo Cometa deprehendimus primi ex motu quorundam caudæ hiatuum, & nigricantium velut sulcorum, ut fusius exposuimus in Dissertatione de Cometis edita anno 1746.

(51) Quatuor Stellas Jovem comitantes Galileus observavit primus, quos & Medicea sydera appellavit; jam autem Jovis Satellites nuncupantur, ut diximus. Horum motus ipse diu contemplatus theoriam perfecisse dicitur. Sed ea post ejus obitum cum immensa observationum copia ita periit, ut nusquam inventa sit.

Cassinus eandem theoriam ex propriis observationibus perfecit, & anno 1666. inter alia opera Astronomica Romæ edidit *tabulas Mediceorum syderum*, tum anno 1668. Bononiæ *Ephemerides Bononienses ex hypothesibus & calculis Jo. Dominici Cassini* prodierunt. Piccardus, qui eodem tempore florebat in Gallia cum ex iisdem tabulis computasset eorundem syderum motus, & invenisset magis etiam, quam ipse Cassinus censuerat, cum cælo conformes, tantam ejus nomini famam conciliavit, ut iccirco eum Ludovicus XIV a Clemente IX Pontifice, & a Senatu Bononiensi impetratum evocarit in Galliam. Ibi anno 1693. novas edidit & correctiores Jovialium satellitum tabulas, & Jovilabium invenit admodum parabile, cujus ope absque calculo positio Satellitum Jovis deprehendi possit, quod sibi a Maraldo ostensum Vveidlerus, ut ipse affirmat in historia Astronomiæ, illustravit, & edidit Vvitembergæ anno 1727.

Affirmat Cassinus Filius Astronomiæ l. 9. c. 1. Parentem jam ab anno 1664. cepisse observare umbram, quam Jovis Satellites in ipsum Jovis globum projiciunt, & in eo, ut nostra hìc nobis Luna, Solares defectus pariunt, quæ quidem umbra semper postea longioribus tubis est observata.

(52) Ut Jovem quatuor, ita Saturnum quinque Satellites comitantur. Unum ex iis Hugenius detexit, qui & annuli phænomena explicavit primus: reliquos quatuor Cassinus adhuc longioribus tubis deprehendit anno 1693., ac ita docuit eum habere plures satellites quam Jovem.

Hinc Noster occasione arrepta affirmat Cassinum redarguisse, & mendacem ostendisse veterem Græcorum Poetarum fabulam, qui Saturnum ajebant a Jove Regno pulsum: cum nimirum Cassinus ipse Saturnum, quem quodam cinctum veluti diademate, vel quasi trabeatum Hugenius ostenderat, pluribus adhuc stipatum Satellitibus, quam Jovem deprehenderit.

(53) Hic Noster plurima innuit Cassini inventa, quæ ad Fixas pertinent, & ad Cometas. Quæ circa Fixas detexit primus, refert ejus Filius Astronomiæ l. 1. cap. 6. Nimirum plures Fixas vel recens exortas, vel non antea visas observavit, quas inter nebulosam, & quidem pulcherrimam earum, quæ telescopio observantur, deprehendit inter utrunque canem: plures ab aliis observatas notavit non adesse: aliarum notavit incrementa, & decrementa, aliarum certas periodos: nam tertiæ magnitudinis in Lepore evanuisse, eamque postea anno 1699. apparuisse nudo oculo magnitudinis sextæ, telescopio divisam in duas, & alia ejusmodi.

Quod autem dicit *Infixa polo, superisque hærentia rectis* poeticè intelligendum non philosophicè, nimirum ex illa specie, quam nudis oculis Fixæ ingerunt, quæ cum positionem ad se invicem servare eandem videantur; iccirco etiam Fixæ, seu Inerrantes sunt dictæ. Ceterum plures accessus ad se invicem, & recessus, licet exigui ob immanem distantiam, ac alii motus post telescopia inventa deprehensi, ut & ipsa magnitudinis apparentis, ac proinde & veræ etiam distantiæ mutatio, & vicissitudo

cissitudo satis indicant, eas non esse solidis infixas orbibus, ut plures olim censuerunt Philosophi, sed per spatium liberrimum dispersas.

Quod ad Cometas attinet, is quidem eorum theoriam nequaquam perfecit, quæ provincia Nevvtono demum reservabatur. At plurium Cometarum cursum diligentissimè observavit: ac primus, docuit, quo pacto ex tribus observatis Cometæ locis, reliquus cursus definiri & prænunciari possit, posito quod orbitæ arcus, quem, dum conspicui nobis sunt, describunt, haberi possit pro recta linea; quod cum successu expertus est in Cometis annorum 1664., 1665., 1680., quorum reliquum cursum, & celeritatem habendam in dies, prædixit, antequam evanescerent, Astronomis ubique mirantibus consensum vaticinii cum observationibus.

Accedit, quod Cometas ipsos habuerit pro Planetis, qui in exiguo arcu suæ orbitæ spectentur, in reliquo cursu ideo videri non possint; quia *ardua multum tendunt ire loca, & spatiis se immanibus abdunt*; quod periodos determinare tentaverit, & reditum prænunciare excussis universis remotissimæ antiquitatis monumentis, ac observationibus pluribus inter se collatis: quod quendam deprehenderit velut Zodiacum, intra quem si minus omnium, plurimorum saltem Cometarum cursus e Terra spectatos concluserit, quem expressit iis binis veluti versibus

Antinous, Pegasusque, Andromeda, Taurus, Orion,
Procyon, atque Hydrus, Centaurus, Scorpius, Arcus.

Licet autem ex veræ theoriæ defectu non deprehenderit, Cometarum cursus tam veros, quam spectatos a Sole, circa quem moventur in longissimis Ellipsibus, in omnem cæli plagam liberrimè excurrere, licet Cometarum quorundam orbitas a se invicem maxime distantes, sed quæ nobis hinc spectantibus casu apparuerint proximæ, pro una eademque habuerit, & iccirco prænunciatio reditus successu caruerit; tamen illud nemo sane inficiari poterit præclarissimis recentiorum inventis facem prætulisse Cassinum; eique illos debere plurimum, qui usque adeo Cometarum theoriam postea ptomoverunt.

(54) Cassinus Meridianam lineam per observatorium Parisiense transeuntem, quam Piccardus ceperat continuavit usque ad Pireneos. Collato gradu medio Meridiani a se invento cum Borealiore Piccardiano, invenit suum longiorem esse. Inde intulit gradus pergendo ad Polum decrescere, unde sequitur curvitatem Polos versus augeri, & Terram ad Polos productam esse, ac ovo similem.

Cum Hugenius, & Nevvtonus ex theoria gravitatis, & motu diurno Terræ statuisset figuram potius compressam, ingens inde in Academia Parisiensi exarsit studium accuratius definiendæ figuræ Telluris per plures observationes, & habitas in locis magis dissitis. Hinc mirum sane quam multæ vel de novo institutæ, vel repetitæ mensuræ graduum tam Meridianorum, quam Parallelorum, quam multæ excogitatæ methodi determinandæ figuræ, quam multæ controversiæ, ac contentiones exortæ. Pleni sunt ejusmodi monumentis commentarii Academiæ.

Nihil tamen in litterariis fastis usquam occurrit illustrius celeberrima illa expeditione suscepta anno 1735. Munificentia, & Auspiciis Christianissimi Regis Ludovici XV. Binæ doctissimorum hominum turmæ cum maximo accuratissimorum instrumentorum apparatu simul profectæ altera in Boreales plagas horridas perenni glacie, & assiduis nivibus obductas, altera sub Æquatorem in Zonam torridam Solis verticaliter bis in anno imminentis ferventibus radiis æstuantem. Prima mensuris in Lapponia ad Torneam in ipso rigentium glacierum horrore sub polari circulo rite captis cito regressa itinerum, & observationum historiam jampridem edidit, ubi invento gradu longiore quam a Piccardo, & vero etiam ab utroque Cassino in Gallia inventus esset, Tellurem compressam esse ad Polos pronunciat, quam ipsam senten-

tiam repetitis in Gallia Piccardianis menſuris confirmavit Maupertuiſius ejus turmæ Dux, Caſſino filio diu obſiſtente. Poſterior turma poſt integrum fere decennium in ſummis & laboribus, & periculis exactum demum regreſſa brevitatem pariter graduum Æquatorem verſus, ac proinde compreſſionem Telluris ad Polos ipſa etiam confirmavit obſervationibus, quas in dies prodituras litterarius orbis jam dudum cupidiſſimè expectat.

At licet nihil ſane in ejuſmodi expeditionibus, quod vel ad abſolutiſſimam Mathematicarum diſciplinarum cognitionem pertineat, vel ad ampliſſimum accuratiſſimorum inſtrumentorum apparatum, vel ad incredibilem hominum in obſervationibus inſtituendis exercitatiſſimorum induſtriam, ac diligentiam non tantùm requiri, ſed ne deſiderari quidem poſſit uberius; adhuc tamen illud nobis quidem videtur omnino certum, utcunque & Boreales, & Auſtrales menſuræ cum Gallicis in eo conveniant, ut graduum incrementa ad Polos, & compreſſionem Telluris confirment; adhuc tamen hac in re demonſtrationis vim haberi non poſſe ut fuſius expoſuimus in diſſertatione de figura Telluris edita anno 1739. Et compreſſionem ipſam multo ſolidius ex gravitatis theoria, & potiſſimum ex Æquinoctiorum præceſſione deduci arbitramur, quæ a Telluris prominentia ſub Æquatore conſequitur, & eam ipſam confirmat; quam ex graduum dimenſionibus, licet quanta homines poſſunt induſtria, & diligentia inſtitutis.

Nam ut alia omittamus, graduum menſurandorum theoria pendet ab uſu quadrantis Aſtronomici, in quo filum pondere appenſo diſtenſum determinat poſitionem verticalis lineæ, quæ poſitio ſi a vera aberret 15. minutis ſecundis; majorem in gradibus determinatis errorem inducit, quam ſit graduum ipſorum diſcrimen inventum. At inæqualitas denſitatis partium Terræ ſuperficiei proximarum, quæ nulla humana induſtria explorari ac definiri poteſt, multo major profecto eſt, quam quæ ejuſmodi aberrationem penduli pariat, cum & mons æquivalens ſphæræ habenti quingentos paſſus pro ſemidiametro fere dimidio gradu pendulum ſibi proximum a poſitione verticali detorqueat.

Illud ſaltem ad accuratiorem figuræ Terreſtris determinationem per graduum menſuras omnino neceſſarium eſſe arbitramur; ut plurimi ejuſmodi gradus plurimis in locis ab æqualis & doctrinæ, & fidei, & exercitationis viris menſuris rite captis determinetur. Si enim conſtanter ubique gradus Polum verſus obvenerint majores; tum verò illud multo potiore jure licebit deducere, terram ad Polos compreſſam eſſe. Quanquam tum etiam profecto timeri poterit, ne conſtans aliqua denſitatis mutatio in materia ſuperficiei proxima conſtantem inducant differentiam aberrationis penduli, & graduum menſuram conſtanti errore perturbet. At nobis illud omnino perſuaſum eſt graduum magnitudinem prorſus irregularem obventuram in diverſis locis, ob diſcrimen denſitatis in materia Terreſtri ſuperficiei proxima, quod cenſemus eſſe prorſus irregulare; ac proinde irregularem aberrationis penduli a verticali poſitione menſuram. Id ipſum tamen ſi exploratum diligenter ita ſe habere compertum fuerit; magno ſane Reip. litterariæ commodo cedet. Erit enim argumentum ſatis validum illud quidem, pro gravitate Nevvtoniana compoſita ex gravitate in ſingulas Terræ particulas.

Quidquid autem de hiſce omnibus ſit; nemo quidem ſanæ mentis homo, & in Phyſico — mathematicis ſtudiis exercitatus non agnoſcet ſummam nobiliſſimarum expeditionum ad rem litterariam promovendam utilitatem, ac ſumma tam munificentiſſimi, ſapientiſſimique Regis, quam doctiſſimorum, & fortiſſimorum Academicorum in Remp. litterariam promerita, quam ille tot ampliſſimis ſumptibus, hi tot graviſſimis & periculis, & laboribus mirum in modum promovere conati ſunt.

Quo-

Quoniam ex graduum magnitudine magnitudo Terrestris globi, ex eorundem comparatione figura ejusdem deprehenditur, patet jure a Nostro celebrari Cassinum, ut eum qui magnitudinem, & figuram Terræ vestigare docuerit. Patet etiam quam cautè loquatur cum non ipsi veræ magnitudinis veræque nostri hujusce globi figuræ inventæ laudem tribuat, sed eum docuisse tantum ipsius investigationem affirmet, & studium omne tantæ hujusce perquisitionis ab eo uno profluxisse in Gallica Academia, quæ tantum sibi nomen nobilissimis expeditionibus, & subtilissima accuratissimaque indagine nuper demum pepererit.

(55) Solebant olim pro singulis locis phases singulæ Solarium defectuum molestissimo calculo, & admodum prolixo investigari. Cassinus invenit methodum omnia nullo fere negotio expediendi per constructionem, in qua repræsentatur Telluris facies, quemadmodum spectaretur e Sole opticè projecta in plano quodam disco. Singula loca spectanti e Sole apparerent circulos describentia motu diurno circa axem, qui circuli in illo plano projecti abirent in rectas lineas, vel in Ellipses, seu Ovales quasdam. Docuit igitur quo pacto Ellipses ejusmodi delineari possint pro locis singulis, & definiri puncta, quæ loca singula in iis occupant ad datum tempus; dum interea umbra, vel penumbra a Luna projecta per ipsum illum discum excurrit, ac proinde *papiro exigua referente Terras* in ea opticè projectas, pingitur in eadem papiro umbra, quam Luna e Cælo projicit, & definitur quæ loca, & quibus temporibus umbram subitura sint, aut ex eadem egressura; unde Solis defectus prænoscuntur.

Hac certè methodo phases omnes non pro uno tantum Terræ loco, sed pro omnibus quoque simul expeditissimè eruuntur, & quod calculo vix post immensos plurimorum dierum labores absolvi potuisset, brevi paucarum horarum intervallo perficitur.

(56) Quæ & quanta debita tantæ virtuti præmia Cassinus acceperit satis testatur tantus ille Cassinianæ familiæ splendor, quo ea Parisiis nitet, ac opes illæ tantæ quibus abunde affluit. Eum Ludovicus XIV. ægrè a Clemente IX., & a Senatu Bononiensi & ad sexennium tantum impetratum, tanta excepit humanitate, tantis & honoribus cumulavit, & honestavit muneribus, atque amplissimis annuis redditibus locupletavit ut ad Patriam obliviscendam, & figendum in ipsa Parisiensi urbe domicilium impulerit, in qua & jure civis in Gallia nati ab ipso Rege sibi concesso uxorem duxit, & liberos, quos & virtutis paternæ, & opum hæredes relinqueret, procreavit.

(57) Jacobus Cassinus a tanto Parente in ipso Uraniæ veluti sinu educatus, paternæ laudis æmulus diu cum Parente ipso observationibus Astronomicis operam dedit. Eo e vivis in extrema jam senectute sublato anno 1712. in Astronomicæ speculæ, atque Astronomicorum studiorum Præfectura Patri suffectus cum multa alia doctrinæ specimina in Commentariis Academiæ Parisiensis passim exhibuit, tum universæ Astronomiæ elementa tabulis præcipuè utilissimis locupletata, quibus calculorum immensus labor mirum in modum attenuatur, ac mitescit, postremis hisce annis publici juris fecit. Nec pauca paris & ingenii, & in Astronomiam studii monumenta jam sæpe præbuit Jacobi Filius, Magni Cassini Nepsos; ut jam in ipsa Cassinorum familia quodam veluti hæreditario jure consedisse, & æternam fixisse sedem videatur Astronomia.

(58) Proponit hìc sententiam Mairanii: Jubar glaciale, sive Borealem Auroram oriri ex Atmosphæra Solari, cujus pars aliqua supra Atmosphæram terrestrem defluens, & confluens ad polos, phænomenum ibi exhibeat.

(59) Probat sententiam ex eo, quod nec ullo alio modo melius explicari possit phænomenum, & in hac sententia optime explicetur, quo pacto ad nos descendat Atmos-

Atmosphæræ Solaris materia, & quo pacto tam variæ phænomeni partes, ac figuræ inde oriantur, quod se præstiturum pollicetur.

(60) Confirmat sententiam ipsam validissimo Mairanii argumento, qui notavit per ea tempora, quibus lumen Zodiacale apparuit vividius, & longius a Sole protensum, etiam Auroras Boreales frequentiores visas esse, & sæpe diu earum nullam esse conspectam iis temporibus, quibus nulla apud Scriptores occurrit mentio hujusce luminis sub Zodiaco. Mairanius ipse sect. 4. cap. 8. longam texit seriem quorundam hujus phænomeni restitutionum, quas ipse vocat *Reprise*, & quas cum Luminis Zodiacalis restitutionibus conjunctas esse notavit primus. Hinc autem ejus sententia satis validè confirmatur, cum utriusque phænomeni conjunctio satis indicet communem utriusque causam esse, nimirum Atmosphæram Solarem.

(61) E spatio, quo per Zodiacum diffunditur a Sole Lumen Zodiacale, colligitur ope Geometriæ distantia ad quam Atmosphæra Solaris illa crassior lumini reflectendo par protenditur a Sole Terram versus ita, ut prout illud diffunditur per intervallum a Sole minus, æquale, vel majus quarta parte Zodiaci, hæc contineatur circa Tellurem, ad eam pertingat, vel ulterius prætervecta eandem involvat.

Id patet in figura 6. sit *S* Sol, qui e Terra *T* conspectus appareat in Cælesti Zodiaco in *A*. Si Atmosphæra Solis fuerit *BCb* citra Terram cohibita; ducta tangente *TCD*, ea in Cælo spectabitur extensa per *AD* ad distantiam minorem quarta parte Zodiaci, nam in triangulo *SCT* rectangulo ad *C* angulus *STC* est acutus, ac proinde intercipit minus quarta circuli parte. Aucta Atmosphæra *SB*; augetur angulus *STC*, & punctum *D* recedit ab *A*. Ubi ea pervenit ad *T*, recta *TE* ipsam tangens fit perpendicularis ad *TA*, & proinde *AE* quarta pars Zodiaci. Si illa protendatur multo ultra Terram ad *F*; debet videri Lumen per totum Zodiacum *AEGL* diffusum; Sed si *TF* sit exigua distantia ita, ut evanescat ex oculis Atmosphæra eo pacto, quo nebulam exiguo intervallo interjacentem non cernimus ob tenuitatem; adhuc tamen *TI* media proportionalis inter *FT*, & *Tf* longissimam poterit esse satis longa, ut lumen videatur in *E*, immo, & aliqua *TM* ultra *TI* satis longa esse poterit, ut lumen usque ad *G* videatur.

Jam vero ex diligentissimis observationibus colligitur Lumen Zodiacale quandoque protendi a Sole ad distantiam solum 50. graduum vel 60., vel 70., aliquando autem per 90. nimirum per quartam Zodiaci partem, aliquando etiam per 100. Quare Atmosphæra Solis crassior aliquando longissime a nobis citra Terram cohibetur, aliquando ad eam pertingit, aliquando nonnihil ultra eam protenditur.

(62) Ut ostendat, quo pacto ex quadam distantia defluat in Terras materia Atmosphæræ Solaris, præmittit hic explicationem gravitatis universalis Nevvtonianæ, quam Attractionem nominat cum Nevvtonianis, in quocunqne demum ea physice sita sit. Porro primum exponit ejusdem proprietates, & leges secundum quas operatur, tum eam existere probat seligendo validissima ex argumentis, quæ a Nevvtono, & a Nevvutonianis afferri solent.

(63) Binas leges ejus gravitatis exponit. Prima est eam esse proportionalem quantitati materiæ. Quamobrem corpus, quod duplum materiæ continet, vel triplum; cetera corpora duplo pariter vel triplo validius trahit ceteris paribus. Hinc cum ex motu Satellitum Jovis, & Saturni constet gravitatem in Jovem in pari distantia esse plusquam duplo majorem, quam in Saturnum, colligunt Nevvtoniani æque majorem esse materiæ copiam in Jove, quam in Saturno. Secunda est eam in majoribns distantiis esse tanto minorem, quanto major est superficies

cies

cies illius ſphæræ, in quam diffunditur, quæ nimirum reſpodet iis, quæ dicuntur quadrata diſtantiarum, ſive diſtantiis ductis in ſe ipſas. Nimirum in dupla diſtanſtia ejuſmodi vis eſt minor vicibus bis duabus, ſive quatuor; in tripla ter tribus ſive novem, in decupla decies decem ſive centum; quia ſuperficies ſphæræ habentis duplam diametrum eſt quadruplo major, triplam noncuplo, declupam centuplo. Hæc autem dicitur a Mathematicis *ratio reciproca duplicata* diſtantiarum. *Reciproca*, quia auctis diſtantiis vis decreſcit, *duplicata*, quia non decreſcit, quantum creſcunt diſtantiæ, ſed quantum creſcunt eædem ductæ per multiplicationem in ſe ipſas.

Hæc ſecunda lex clariſſimè exprimitur per illa *Tam magis a primo nimirum debilis ortu, Quam magis extenſum latè ſe effundit in orbem*. Ubi vim ipſam, undecunque demum ea phyſicè oriatnr, poeticè conſiderat tanquam quidpiam egreſſum e corpore, ut lux a flamma circumquaque emittitur, & eo magis attenuatum quo longius procedendo magis diffunditur.

(64) Primum argumentum ad probandam generalem gravitatem deſumit a motu curvilineo Planetarum Primariorum circa Solem; & ſecundariorum circa Primarios. Vis argumenti ſatis patet. Hi Planetæ vi inertiæ abirent per rectas lineas, niſi aliqua vi perpetuo agente perpetuo retraherentur a motu rectilineo ad curvilineum, quæ vim centrifugam cohibeat, & vices expleat fundæ rotatum lapidem retinentis. Urgentur igitur Planetæ Primarii in Solem; & Secundarii in Primarios, ac Luna in Terram vi quadam eos perpetuo ſollicitante.

(65) Carteſiani vorticem admittunt, qui Planetas Primarios circa Solem transferat, in quo minores vortices transferantur ſimul pro ſingulis Planetis ſinguli, quibus ſatellites agantur in gyrum. Hypotheſis vorticum plurimis argumentis e Mechanica petitis ita vehementer impetita eſt, & dejecta; ut eam fruſtra, noſtro quidem judicio, ſummi etiam hujuſce ætatis Mathematici erigere conati ſint, ac fulcire, cujus rei plura, ut nobis quidem videtur, ſummi ponderis documenta dedimus in Diſquiſitione in univerſam Aſtronomiam edita ab anno 1742, in qua diſſertatione demonſtravimus irritos evaſiſſe Caſſini Filii, Bulfingeri, Bernoullii in vorticibus reſtituendis conatus.

Sed validiſſimum contra vortices argumentum Cometæ ſuppeditant. Eorum curſus in orbitis Ellipticis maximè oblongis jam non minus, quam ipſorum Planetarum motus certò definiuntur. Porro ex 24. orbitis ab Halleyo computatis, & ex aliis determinatis poſt ipſum ſatis conſtat, Cometas in omnem Cæli plagam liberrimè excurrere ex Auſtro in Boream, e Borea in Auſtrum, ſecundūm ordinem ſignorum, contra ipſum: omnes ultra Saturnum aſcendere, pleroſque deſcendere infra Venerem, ac multo infra Mercurium, brevi tempore Planetarum omnium regionibus trajectis: & tamen nihil eorum curſus turbatur, nec ullum habetur reſiſtentiæ indicium. Profecto a Vorticibus, ſi qui eſſent, in gyrum cum Planetis abriperentur, vel ſaltem a cæpto itinere deturbarentur. Hoc demum argumento Carteſiani vortices penitus corruerunt.

(66) Confirmatur gravitas generalis 1. Ex perturbatione motuum Jovis, ac Saturni, eorumque Satellitum, quæ manifeſto deprehenditur, quotieſcunque ii Planetæ ſunt in conjunctione ita ad ſe propius accedentes, ut mutua actio gravitatis ſentiri poſſit. Ea perturbatio tam patet, & tanta eſt; ut ad ipſam *Aſtronomi hæreant*, quæ Nevvtoni eſt phraſis, & Noſtro occaſionem præbuit Uraniam hærentem inducendi.

Porro harum aberrationum determinatio ex lege gravitatis generalis eſt argumentum ab Academia Pariſienſi propoſitum pro diſſertatione præmio donanda anno 1748.

(67) Con-

(67) Confirmatur 2. ex theoria Cometarum. Eorum motus prima fronte adeo irregulares, & post tot sæcula Astronomis prorsus incogniti, demum beneficio gravitatis generalis a Nevvtono detecti sunt, & tam accurate definiti, ut orbitâ determinatâ ex tribus observatis locis; reliquus cursus omnis, quem tenent, dum conspicui sunt, multo facilius, & multo accuratius computetur, quam Planetarum cursus tamdiu observati. Loca autem observata in dies cum erutis calculo innixo gravitati in Solem adstrictæ iisdem legibus, quibus gravitas Planetarum adstringitur, tam accuratè conveniunt; ut vix paucorum secundorum discrimen deprehendatur, quo nullæ observationes tuto pertingunt.

(68 Confirmatur 3. ex theoria Lunæ. Luna contumax olim sydus, tam variis perturbationibus agitatur, ut nulla unquam Astronomorum industria potuerit ejus motum satis arctis vinculis cohibere. Ex generalis gravitatis lege constitit, eam, dum circa Tellurem convertitur jam Soli propiorem in Noviluniis magis in Solem attrahi, quam in Terram, jam remotiorem in Pleniluniis minus, jam ab utrolibet latere jacentem in Quadraturis obliquè trahi, & introrsum. Ex hisce gravitatis inæqualitatibus perturbationes motuum determinavit Nevvtonus. Testatur Grammaticus Noster *Tabulas Lunares ex theoria, & mensuris Isaaci Nevvtoni concinnatas*, quas anno 1726. edidit Ingolstadii, plusquam centies ad examen redactas, Cælo teste tam belle cum phænomenis consensisse; ut major consensus non tantum desiderari, sed ne sperari quidem posset. Atque ita (rem sanè dictu incredibilem!) quod nullæ tot sæculorum toties iteratæ observationes præstiterant, id unica generalis gravitatis consideratio perfecit accuratissimè.

(69) Confirmatur 4. ex Maris æstu. Hujus phænomena, quæ tam diu summorum hominum torserunt ingenia, ita ex principio gravitatis generalis & manifesto, & accuratè deducuntur; ut Daniel Bernoullius sub initium dissertationis de Maris estu, quæ præmium retulit ab Academia Parisiensi anno 1740., affirmare non dubitaverit, *Gravitatem mutuam consideratam inter globos Terræ, Lunæ, & Solis non tantum posse producere omnia phænomena æstus Maris, sed etiam omnino debere, & id quidem juxta omnes leges hucusque observatas*, quæ ab eo gallicè conscripta, latinè reddimus, ut & illa, quæ paulo inferius habet: *Deprehendi ubique mirum sanè consensum inter theoriam, & observationes, qui consensus iccirco etiam minus esse suspectus debet, quod ego observationes ipsas non nisi calculis omnibus absolutis consului, ita, ut fide optima affirmare possim, me maximam observationum partem divinasse, quæ quidem mihi haud satis perspectæ fuerant, cum hoc opus suscepi.*

Provenit autem æstus ipse ex eo, quod partes Marium, quæ Lunam spectant, propiores ipsi Lunæ magis in eam gravitent, quam centrum quod proinde nituntur deserere, at quæ ex opposita parte jacent, minus gravitent quam centrum, a quo proinde ad oppositas partes relinquantur, utrinque plurimum recessuræ, nisi gravitas in Terram cohiberet: qua tamen eo nisu utrobique imminuta ac proinde sublato æquilibrio, binis in locis altero Lunæ subjecto, altero opposito assurgunt Maria, & ea intumescentia augetur a gravitate obliqua laterum in Lunam ipsa latera nonnihil introrsum comprimente. Cumque idem gravitas in Solem præstet, sed multo minus ob multo majorem ejus distantiam; pendet hora æstus maximi ab appulsu utriusque ad Meridianum, sed magis Lunam sequitur. Maximi vero æstus habentur in Novilunio ac Plenilunio, ubi utroque Planeta in directum jacente cum Terra, eorum actiones conveniunt; minimi in quadraturis ubi alterius effectus turbatur ab altero, & ex parte corrigitur; ac cæteris paribus majores sunt Luna, vel Sole propius accedente ad Terras, quam longius

longius recedente, & singula phænomena, ac horæ ipsæ appulsuum maximi æstus accuratè eruuntur Geometriæ, & Analyseos ope, summo ut diximus, observationum in aperto ac libero Mari institutarum consensu cum theoria.

Cæterum vis omnis argumentorum, quibus a Nevvtonianis probatur attractio illa generalis, a qua gravitas pendet; huc reducitur. In primis videmus singula corpora Terrestria gravitare in Terram, & cum illud jam solidissimis demonstrationibus evincatur, gravitatis hujus phænomena non posse provenire ab impulsu fluidi in vorticem abrepti, nec verosimile sit gravitare in punctum quoddam imaginarium, ac nulla appareat ratio, cur in unam potius quam in aliam Terræ partem gravitent; gravitant in omnes: & ex lege actionis, ac reactionis æqualium, quam amplissima inductio virium omnium, in quibus experimenta institui possunt, satis evincit; gravitant omnes in singulas: Ex figura spærica Planetarum omnium deducitur, eorum partes gravitare in ipsos, ex motu Lunæ circa Terram infertur, hanc gravitare in eam, & ex maris æstu, ac ex lege actionis & reactionis æqualium gravitas Terræ in Lunam deducitur. Ex motu Planetarum Primariorum cum secundariis circa Solem patet hos in illum gravitare. Ex motu secundariorum circa Primarios patet eorum in hos gravitas, ac ex reactione æquali gravitas Solis in Primarios, & Secundarios, ac Primariorum in Secundarios. Demum ex perturbatione Jovis, ac Saturni, eorumque Satellitum patet hos gravitare in se mutuo. En igitur inductionem amplissimam gravitatis mutuæ inventæ in omnibus corporibus, in quibus adest aliqua ratio eam investigandi. Igitur hæc est proprietas toti materiæ communis.

E binis autem legibus priorem, quod nimirum sit gravitas, ut quantitas materiæ attrahentis, probant ex eo quod ex descensu æque celeri omnium corporum gravium in spatio non resistente, ut in machina Boiliana constat, particulas omnium corporum æquali vi attrahi a tota terra, ac proinde ob reactionem actioni respondentem, æqualis erit vis, qua particulæ eædem attrahent reliquas, ex quibus tota terra componitur, & proinde gravitas cujuscunque corporis orta ab attractione omnium terræ particularum, erit proportionalis earundem particularum numero. Secundam quod nimirum gravitas tantum decrescat, quantum crescunt distantiæ ductæ in se ipsas, deducunt ex comparatione gravitatis nostrorum gravium, cum vi, qua luna in orbe suo retinetur, ex forma Elliptica orbium Planetarum gyrantium circa solem positum in quodam puncto, quod dicitur Ellipseos focus, & ex quadam relatione distantiarum a Sole eorundem Planetarum, ac temporum, quibus suas absolvunt periodos detecta a Keplero, qua fit ut quadrata temporum periodicorum respondeant cubis distantiarum. Demonstravit enim Nevvtonus, Ellipsim circa focum non describi a corpore, nisi id corpus in diversis distantiis urgeatur vi decrescente in eadem ratione, in qua crescunt distantiæ ductæ in se ipsas, nec eam haberi relationem distantiarum ac temporum, nisi corpora, quæ diversas Ellipses percurrunt, urgeantur viribus eadem lege decrescentibus.

Accedit, quod admissa hac gravitate cum hisce legibus, ad quam nos tot phænomena ducunt, optime explicantur aberrationes Lunæ, & motus implicatissimi Cometarum, phænomena tam varia æstus Marini, Præcessio, quam dicunt, Æquinoctiorum, ac alia plurima ejusmodi. Igitur ea existit in Natura, licet ejus causa, & sedes physica nota non sit.

Observamus quidem in quibusdam corporibus, ut in electricis, elasticis, magneticis, vel attractionem majorem, quam universalis gravitatis lex requirat, vel etiam repulsionem, quod idem in minimis omnium corporum particulis experimur potissimum in Chymica. Verum id quidem gravitatis generalis ideam nequaquam

 turbat.

turbat. Nam ex iis ipsis corporibus in iis omnibus, in quibus considerari aliqua ratione potest, observatur gravitas in totam Terram generalis gravitatis legibus respondens. Quare ad retinendam analogiam gravitatis mutuæ in iis etiam particulis, quæ se vel attrahunt attractione diversa ab ea, quam gravitas requirit, vel etiam repellunt, considerari potest vis quædam accedendi ad se invicem respondens massæ partis, in quam tendunt, divisæ per quadratum distantiæ, & ea ipsa nominari gravitas; tum ejus sic conceptæ vel differentia ab attractione, qua in se mutuo particulæ tendunt, vel summa cum repulsione, qua a se mutuo recedunt, nominari alio quocumque nomine ut electricitatis, elasticitatis, vis magneticæ, cujus ope fiet, ut gravitas universalis consideretur in omnibus materiæ particulis, & cum ipsa gravitate aliæ vires concipiantur simul, quæ si attractivæ sint, cum ipsa gravitate conspirent, & effectum majorem reddant, si repulsivæ, vel vim gravitatis minuant, vel etiam eandem superantes repulsionem attractioni substituant. Hoc pacto gravitas universalis omnium particularum materiæ in se invicem habebitur, sed eadem erit conjuncta cum aliis viribus ejus effectum turbantibus.

(70) Confirmari potest demum hæc universalis gravitas sive attractio exemplo plurium aliarum attractionum, ac repulsionum, ut Magneticæ, Electricæ, ac earum, quæ in minimis potissimum corporum particulis se produnt sane innumerabiles, præcipue in effectibus chymicis. Eæ tam multæ sunt, tam evidentes, & originis pariter tam occultæ, ut earum exempla, & Naturæ analogiam perpendentibus difficultatem omnem generalis hujusce attractionis admittendæ, quam licet incertæ originis, tot tamen Naturæ phænomena tam aperte demonstrant, vel prorsus amoveant, vel plurimum saltem emolliant.

(71) Quis hìc Leandrum non intelligat, quem in Abido Asiæ oppido natum Herus puellæ in opposito Hellesponti littore habitantis amore captum, ad eam noctu transnatare solitum dicunt, oculis in lucernam intentis, pro signo, ad quod cursum dirigeret, in summa turri propositam; quod ipsum cum aliquando tumido mari tentare demum ausus esset fluctibus obrutum, atque in litus ejectum? Ejus fabulam elegantissime apud Græcos Museus prosecutus est; & inde Ovidius epistolarum Herus ad Leandrum, & Leandri ad Heronem argumentum desumpsit. Porro Jo.Baptista Zappius Poeta inter Recentiores Italos merito summopere commendatus in eo venustissimo sane carmine, quod *Amoris Musæum* inscripsit, Lucernam ipsam ab ipso Amore sublatam, & inter vetustissima quæque suæ potentiæ monumenta asservatam, sibique ostensam, fabulatus est elegantissimis illis versibus, ad quos Noster hic alludit, nimirum.

» *Volgo lo sguardo, e appesa*
» *Di verde bronzo antico*
» *Veggo Lucerna, io dico:*
» *Oh, chi la vide accesa!*
» *Allora il Nume infido,*
» *Che tutto prende a giuoco:*
» *La vide ma per poco*
» *Il Notator d' Abido.*
» *Ahi sventurato Notator d' Abido*
» *Dissi: ah misera Lei! chi la conforta*
» *Ch' estinto il vede comparir sul Lido....*
» *Quì m' interruppe Amore: a te che importa!*

(72) Hic iterum vim gravitatis exhibet tamquam virtutem quandam profluentem e corpore attrahente, & quaquaversum diffusam; undecunque ea vere originem ducat, & licet vel ab ipsa natura gravitantium corporum pendeat, vel a libera D.O.M. lege. Poetice nimirum loquitur, ut eam evidentius oculis fere ipsis objiciat.

Philosophicus sensus est, quamvis ob multo majorem materiæ copiam in Sole, quam in Terra gravitas in Solem paribus distantiis sit multo major gravitate in Terram

ram juxta legem primam; tamen cum ex lege secunda illa in maxima distantia a Sole decrescat plurimum, hæc in exigua distantia a Terra sit parum admodum minor; adesse limitem quendam certum Terræ multo propiorem, quam Soli, in quo eæ æquentur, & infra quem gravitas in Terram sit major.

(73) Ex parallaxi Solis secundorum 10., quam a Cassimo inventam superius diximus, eruitur, Solis diametrum esse majorem diametro Terræ vicibus 100. proxime, ac proinde molem vicibus millies mille. Quare si densitas esset in Sole eadem ac in Terra, Sol contineret millies mille vicibus plus materiæ, quam Terra. Verum ex motu Veneris circa ipsum, & Lunæ circa Terram invenit Nevvtonus quantitatem materiæ in Sole esse 222512. vicibus tantum majorem, ob densitatem nimirum fere quadruplo minorem in Sole quam in Terra.

(74) Eum limitem, definit Mairanius sect. 3. cap. 1., distare semidiametris Terrestribus proxime 43. $\frac{1}{7}$ a centro Terræ. Plura quæ ad eum limitem pertinent, vide, si libet, apud eundem.

(75) Quoniam Atmosphæra Solaris aliquando ita augetur, ut eum etiam limitem transgrediatur, statim incipit gravitare in Terram magis quam in Solem. Sed non icciрco statim in Terram decidit. Flectit illa quidem cursum vertiginis suæ nonnihil Terram versus; sed si non satis eum limitem prætergrediatur; sæpe ipse ejus motus, quo fertur, eam abripit ita, ut antequam decidat, evadat in partes remotiores a Terra, & in quibus vis in Solem vi in Terra sit major.

Porro ejusmodi motus duplex est, alter, quo circa axem suum convertitur, alter quo a Sole motu annuo circumfertur circa Terram in sententia Terræ quiescentis, cui motui, qui Terram movent substituunt motum Terræ circa Solem, & ab hoc posteriore potissimum ob multo majorem ejus velocitatem impediri potest hic descensus, qui, ut patebit inferius, Atmosphæra Solari ultra Terram protensa ex parte Orientali Terræ plurimum juvat descensum ipsum, ex Occidentali impedit, priore illa in materiam ejusmodi Atmosphæræ Solaris impingente, hac posteriore ipsam fugiente celerius etiam, quam ut hanc illa assequatur.

(76) Ut ostendat, cur materia Atmosphæræ Solaris non decidat usque ad Terras, sed phænomenum exhibeat distans sexcentis etiam, vel septingentis milliariis, affirmat hic Noster, ut supra docuimus ad versum 193., supra densiorem illam Atmosphæram Terrestrem, parem sustinendis exhalationibus, & vaporibus, ac reflectendo, & refringendo lumini, cujus exiguam altitudinem demonstravit, alteram Atmosphæræ regionem puriorem, ac tenuiorem per gradus attolli usque ad spatia a Terris maxime remota, donec desinat in auram illam æthereram, quæ, cum in ea Planetæ sine sensibili motus jactura tamdiu moveri pergant, ita tenuis sit, ut fere pro spatio vacuo haberi possit.

Consideretur jam totus hic vastissimus globus continens hunc etiam Terrestrem aerem tenuissimum quidem, sed densiorem aura ætherea, & extremis partibus Atmosphæræ Solaris. Hæ partes dum prætergressæ illos limites decidunt in Terras motu semper accelerato, deveniunt ad supremam superficiem hujus globi, ibidem statim retardatur earum descensus ex resistentia, & brevi etiam sistitur. Novis interea partibus perpetuo advenientibus, & superaggestis addensantur, colliduntur, fermentantur, & effervescunt, ac omnia exhibent Auroræ Borealis phenomena, quorum omnium causæ, & origo sigillatim exponendæ sunt.

(77) Ad Auroram Borealem gignendam satis est, ut Atmosphæra Solaris protendatur aliquanto ultra limitem attractionum æqualium. Sed si ea ulterius etiam se diffundat ita, ut & Terram ipsam demum prætergrediatur, multo major effectus oriri poterit.

 (78) An-

(78) Antequam figuras, & singula Auroræ Borealis phænomena explicet, exponit hic Noster, cur materia Atmosphæræ Solaris Auroram Borealem gignens non perstet diffusa per totum Cælum, sed defluat ad Polos. Profert autem binas causas alteram in hypothesi Terræ motæ, quæ & præcipua est ex iis, quas Mairanius refert sect. 3. cap. 2., alteram in sententia Terræ quiescentis.

Illa prior petitur a diurna conversione Atmosphæræ Terrestris, quæ dum gyrat, repellit materiam Atmosphæræ Solaris ibi extrinsecus incidentem, idque ibi magis, ubi sub Æquatore velocius movetur, exemplo rotæ, quæ dum circumvolvitur, affusam aquam excutit majore, vel minore vi, prout magis vel minus celeriter movetur; materia vero ipsa eo defluet unde minus vehementer repellitur, nimirum ad polos.

Posterior petitur a calore majore sub Zona Torrida, quo fit, ut ibi perpetuo atmosphæra magis calefacta rarescat, ac intumescens elevetur; cumque in montem erecta consistere non possit, defluat ad Polos, & secum deferat materiam Atmosphæræ Solaris sibi innatantem, ut aqua in aheno calefacta intumescit, & ad latera defluit, ac spumas sibi innatantes secum rapit.

(79) Sententiam Telluris motæ, quam nobis, hic Romæ olim a sacra auctoritate damnatam, amplecti non licet, exponit, ut aliorum sententiam. Porro in ea Tellus duplicem potissimum motum habet prorsus ut reliqui Planetæ: alterum, quo circa Solem fertur in orbita Elliptica, alterum, quo rotatur circa proprium axem in orientem. Priore illo in Eclipticam fertur, & 12. signa Zodiaci singulis annis percurrit, Sole nobis semper apparente in parte Zodiaci e diametro opposita illi, in quo nos respectu Solis versamur, qui nobis iccirco videtur percurrere Zodiacum ipsum.

Porro in Æquinoctio verno, ex quo anni tropici initium desumitur, Sol nobis apparet in principio Arietis; ac proinde Terra respectu Solis versatur in principio libræ, & ideo dixit *Incboat imbriferum geminis sub lancibus annum*.

Posteriore motu singulis diebus convertitur, & diem ac noctem alternat eadem superficiei parte jam Soli obversa, jam in plagam oppositam directa, ac omnium syderum apparentem tantum diurnum motum exhibet, ut stanti in navi in gyrum acta apparent undæ, & naves, ac littora, montesque perpetuo cieri turbine. Hoc autem diurno motu etiam Atmosphæra universa converti debet, quod nisi fieret, ventum vehementissimum perpetuo experiremur, ædificiis omnibus dejiciendis parem, & nubes cerneremus in Occidentem pernicissimo abreptas cursu.

(80) Eodem 24. horarum intervallo, & sub Æquatore circulus vastissimus percurritur, & minores, ac minores circuli Polos versus. Quare in illo celerrimus habetur motus, in his sensim languidior.

(81) Nos hic innuit, qui hanc explicationem phænomeni dedimus in dissertatione de Aurora Boreali edita anno 1738. Cum enim ex una parte Auroræ Borealis causa Mairaniana desumpta ab Atmosphæra Solari nobis maxime probaretur: ex alia diurnum Telluris motum, quo ipse utebatur, ut præcipua, & generali causa, quæ materiam illam Solaris Atmosphæræ ad Polos repelleret, colligeretque, nobis adhibere non liceret, & Telluris quietem admittere, ac tueri deberemus; eam aliam inivimus viam, & causam protulimus a motu Terræ non pendentem, quæ tamen vera esset, & ab iis etiam admitti posset, qui Terram movent, ac cum diurno motu copulari.

Cum vero illud maxime incommodum videretur, quod uti nobis non liceret

tam

tam multis præclarissimis Recentiorum inventis, quæ Telluris motum omnino requirere videbantur, cujusmodi sunt causa physica motuum omnium Cometarum ac Planetarum, perturbationum Jovis, & Saturni, inæqualitatum Lunæ plurimarum, Marini æstus, compressæ Telluris formæ, inæqualitatis gravitatis in diversis Terræ locis, præcessionis Æquinoctiorum, petita a principio gravitatis generalis inventæ a Nevvtono, a qua una ea omnia sponte fluant; Causa aberrationis annuæ Fixarum, quam per Telluris motum, & propagationem luminis successivam explicavit Bradleyus; & alia ejusmodi sane multa; diu cogitavimus, num qua ratione ea omnia conciliari possent cum Telluris quiete, quam sacra exposcit auctoritas.

Nec tantus labor, nostro quidem judicio, irritus nobis cessit. Tandem inivimus viam, qua omnia ita conciliaremus, ut nobis in posterum licitum futurum sit adhibere Tellure immota, quidquid adhibent, qui movent. Ejusmodi autem est, quam nemo fortasse, qui aliunde, a sacra nimirum auctoritate ductus, Telluris quietem non admittit, rejecturus non sit, tamquam ad arbitrium confictam: quæ tamen assumpta Telluris quiete, ut dato quodam, ex eo & e phænomenis, ac analogia Naturæ directa ratiocinatione colligitur, & quam nullis experimentis nulla satis valida ratiocinatione falsam ostendi posse, pro certo habemus. Eam anno 1746. proposuimus in dissertatione de Cometis, ejusque vi Mairanianam quoque causam jam tuto admittimus, quia in Terra licet vere & absolute quiescente, habemus motum relativum, respectu cujusdam spatii, quod ibi concipimus mobile data quadam lege, & respectu cujus vim inertiæ, & vires alias agentes ponimus. Sed ea non sunt hujus loci, & satis exponi non possunt.

(82) Ex diversa positione Terræ respectu Atmosphæræ Solaris fit, ut quædam anni tempora Auroræ Borealis generationi maxime faveant, quædam alia potius adversentur. Eæ autem positiones revocantur ad hæc tria capita; 1. ad positionem Terræ respectu Aphelii, & Perihelii, sive quod idem sonat, respectu maximæ, & minimæ distantiæ a Sole. 2. ad positionem Æquatoris Terrestris respectu Eclipticæ. 3. ad positionem Æquatoris Solaris respectu Eclipticæ ipsius. Ea Mairanius fuse persequitur sectione 3. cap. 2., & tota sectione 4. posito Telluris motu. Nos singula quam brevissime, & quam clarissime licebit expediemus, & quidem secundum paulo aliter, ac ipse; ita tamen; ut magis etiam inde appareat, quam bene cum ejus sententia cælum ipsum consentiat. Telluris autem motum retinebimus simplicitatis cujusdam gratia, cæterum quæcumque a Terra circa Solem translata consequuntur, eadem omnia ex Atmosphæra quoque Solis cum Sole ipso translata circa Terram proveniunt.

Sit in fig. *T*. Sol in *S*, qui convertatur circa axem suum *XSx* ita, ut *SX* elevetur supra planum Eccliptica *ABCD* Boream versus, *Sx* depresso infra ad Austrum, & *NRnr* sit Æquator Atmosphæræ Solaris inclinatus ad planum Eccliptica gradibus 7. quamproxime iuxta Scheineri nostri & Cassini observationes, quod secet in recta *Nn* ita, ut ejus dimidium *NRn* extet supra planum Eclipticæ ipsius ad Boream, reliquum dimidium *nrN* infra ipsum deprimatur Austrum versus. Sit autem *ABCD* orbita Terrestris, in qua signum Arietis incipiat in *A*, Cancri in *B*, Libræ in *C*, Capricorni in *D*. Perihelium, seu punctum proximum Soli, sit in *V*. Aphelium seu punctum remotissimum in *u*: Intersectio plani Eclipticæ cum globo Terræ in Ariete in *A* sit *Hefg* ita, ut respectu Terræ sit *g* principium Arietis, *H* Cancri, *e* Libræ, *f* Capricorni, qui circulus singulis annis cum ipsa Terra motu semper parallelo transferatur per Eclipticam in *B*, *C*, *D*; dum interea Terra ipsa motu diurno convertitur circa axem *Pp* inclinatum ad axem Eclipticæ gradibus 23. $\frac{1}{2}$ ita, ut *P* sit Polus Borealis, *p* Australis.

In

In primis patet Auroram Borealem facilius generari Terra versante circa Perihelium in V, quam circa Aphelium in u. Si enim Atmosphæra Solaris non pertingat ad Terram, sed, ut figura exhibet, ad eam proxime accedat; propior erit ipsi Terræ, ejusque materia iccirco facilius ingredietur limitem majoris gravitatis in Terram ipsam in minima Terræ distantia a Sole, quam in maxima. Si autem Atmosphæra ultra Terram protendatur, adhuc Terra mersa erit intra ejus partem densiorem, & crassiorem in primo casu, quam in secundo. Quare etiam frequentiores erunt cæteris paribus Auroræ Boreales in primo casu, quam in secundo. Accedit illud quod in hac postrema restitutione Luminis Zodiacalis & Auroræ Borealis, Lumen ipsum sæpissime visum est 90. gradibus circiter a Sole protensum; ac proinde Atmosphæra Solaris ita ad Terram se extendit, ut hæc plerumque in Aphelio extra ipsam jacere debuerit, in Perihelio intra eandem immergi. Est autem per hæc tempora Perihelium V in gradu nono Cancri, ad quem appellit Tellus in fine Decembris, & Aphelium u in nono Capricorni, ad quem appellit in fine Junii. Quamobrem circa finem Decembris plures erunt cæteris paribus Auroræ Boreales, quam circa finem Junii.

Deinde patet Polum P Borealem proximum esse initio Cancri H Eclipticæ Terrestris, æque distare ab initio Arietis p, & Libræ e, & remotissium esse a principio Capricorni f. Si autem Atmosphæra Solaris ita ultra Terram extendatur, ut hæc in ea innatet; Terra ipsa existente in A in Æquinoctio Autumnali in principio Arietis, punctum quod præcedet in annuo motu, & proscindet tanquam quædam prora Atmosphæram Solarem erit H propius Polo Boreali P, quam Australi p; in B in Solstitio Hiemali erit E æque distans ab utroque Polo; in C in Æquinoctio Verno erit F propius Polo Australi p, quam Boreali P; in F in Solstitio Æstivo erit G æque distans ab utroque Polo. Jam vero partes Atmosphæræ Terrestris, quæ imbuuntur præ cæteris Atmosphæra Solari sunt eæ, quæ versantur circa H. Nam quæ sunt circa f, fugiunt ipsam Atmosphæram Solarem, quæ quidem licet in eandem partem circa Solem convertatur motu vertiginis; multo tamen lentius convertitur; quod facile deduci potest ex decremento celeritatis in vorticum recessu a centro motus, & e conversione macularum minus celeri, quam sit annuus Terræ motus. Pariter quæ sunt circa e & g fugiunt partes sibi proximas multo celerius, quam ut eædem vi gravitatis celeritatem producentis per gradus eas assequi possint. Quin immo cum celeritas motus annui tanta sit, ut eo singulis diebus percurrantur plusquam millies mille milliaria; fiet etiam circa id punctum, quod præcedit in motu annuo, æstus quidam materiæ, qua ob motum diurnum delata ad Polum proximum patet multo facilius Auroram Borealem debere oriri circa Æquinoctium Autumnale, a Solstitio Æstivo ad Hybernum, quam circa vernum a Solstitio Hyberno ad Æstivum.

Demum in eodem casu Atmosphæræ Solaris protensæ usque ad orbitam Terræ, patet Terram ipsam positam circa ☊, & q in linea nodorum N, n debere necessario immergi intra ipsam Atmosphæram. At eadem posita circa T, & t e regione punctotum R & r, quorum alterum elevatur supra planum Eccliptiçæ ad Boream, alterum deprimitur infra ad Austrum; nisi satis magna fuerit crassitudo ipsius Atmosphæræ, extra Atmosphæram ipsam jacebit. Cum enim Æquator Solaris elevetur supra planum Eccliptiçæ saltem 7. gradibus, inito calculo punctum R extabit supra planum Eccliptiçæ saltem octava parte suæ distantiæ a Sole, nimirum fere tribus millibus semidiametrorum Terrestrium; & tantumdem deprimetur punctum V. Licet autem sit admodum crassa Atmosphæra ipsa, ut ejus extrema superficies per tantum intervallum ad Terram pertingat; tamen circa puncta ☊ & q multo densiorem pervadet Tellus Atmosphæræ partem, quam circa T & t. Jam vero cum ex ipsis observationibus Scheineri, & Cassini spectent nodi N, n proxime gradum septimum Geminorum,

rum, & septimum Piscium, ad quorum primum Terra appellit in ☊ in fine Novembris, ad secundum in *q* in fine Maji; patet circa finem Novembris in ☊, & Maji in *q* facilius oriri debere Auroras Boreales cæteris paribus, quam circa finem Februarii in *T*, & Augusti in *t*, comparando autem puncta *T*, & *t*, Terra ad *T* appellente, Polus Borealis *P* spectabit Æquatorem Atmosphæræ Solaris *R*, & appellente ad *t*, spectabitur *r* a Polo Australi *p*. Quare aliquanto magis favet Boreali Auroræ appulsus ad *T* sub finem Februarii, quam ad *t* sub finem Augusti.

Jam hæc omnia inter se comparanda erunt, & causæ magis faventes cum minus faventibus conferendæ. Notandum tamen effervescentiam Atmosphæræ Solaris in magna illa a Terra distantia pendere etiam a constitutione Atmosphæræ Terrestris, a densitate Atmosphæræ Solaris, ac a partibus potissimum crassioribus per hanc delatis, & in Atmosphæram Terrestrem impingentibus. Ac proinde non est expectandum, ut major vel minor frequentia phænomeni cum hisce tantum positionibus prorsus accurate congruat, sed tantum proxime.

Discrimen maximum in frequentia phænomeni oriri debebit ex primo expositorum capitum, cum id a reliquis duobus parum admodum turbetur. Nam puncta *A*, & *C*, in quibus ex secundo capite habetur discrimen maximum fere æqualiter distant a punctis *V* & *u* altero Soli proximo, altero remotissimo, & puncta ☊ & *q* æque faventia ex tertio capite æquedistant alterum ab *V*, alterum ab *u*, ac idem accidit punctis *Tt* non æque faventibus. Quare multo plures debent occurrere Boreales Auroræ circa Perihelium *V*, sive circa finem Decembris, quam circa Aphelium *u* circa finem Junii.

Porro ita se res habet. Nam ex tabula, quam Mairanius posuit sectione 4. cap. 1., & in qua notavit omnes Boreales Auroras, quarum mentionem uspiam invenit, eruuntur mensibus Octobri, Novembri, Decembri, Januario, Februario, Martio Auroræ Boreales 161, reliquis 68. plusquam duplo pauciores, & si bini tantum menses hinc inde assumantur, in quibus majus etiam debet esse discrimen, inveniuntur Decembri, & Januario 36. Junio, & Julio 12. triplo pauciores.

Ex secundo capite debent esse plures a Solstitio Æstivo *D* ad Hyemale *B*, quam viceversa. Occurrunt autem priore intervallo 6. mensium 137., posteriore 92., & si terni tantum menses assumantur hinc inde ab Æquinoctiis *A* Autumnali, & *C* Hyemali; habetur majus discrimen ipsum: nam inveniuntur circa primum 76 circa secundum 39. fere duplo pauciores. Discrimen autem multo etiam majus inveniri deberet, cum hoc secundum caput plurimum conferat ad generationem Auroræ Borealis etiam ex eo, quod dum partes circa proram illam *H* obviam eunt partibus Atmosphæræ Solaris in se attractis vi gravitatis, partes oppositæ eas fugiunt celerius etiam, quam ut eædem ipsas assequi possint. Verum a tertio capite impeditur majus illud discrimen; cum nimirum ex eodem debeant plures haberi Auroræ circa punctum *T* proximum *C*, quam circa *t* proximum *A*.

Tertio capiti respondent quidem phænomena, sed solum quantum reliqua duo sinunt. Nam tribus quidem mensibus circa punctum ☊ respondens nodo *N* inveniuntur 77., & tribus circa *T* 63. pauciores, ut par erat. At tribus mensibus circa punctum *q* respondens nodo *n* non inveniuntur plures, sed multo pauciores quam tribus circa *t*; habentur enim illis 17., his 72. Id tamen iccirco contingit, quia *q* cadit inter puncta *u* & *C*, quorum primum ex primo capite, secundum ex secundo maxime adversatur, & *t* est proximum puncto *A*, quod omnium maxime favet generationi phænomeni: & eadem de causa tres menses circa punctum *t* non habent pauciores Auroras, quam circa *T*, sed aliquanto plures, cum

illi

illi habeant 72. hi 63., ob viciniam nimirum punctorum *A* & *C*, quæ requirunt prorſus oppoſitum. Contra vero tres menſes circa punctum ♌ poſitum inter *V* & *A* maxime faventia habentes Auroras 72. plusquam quater ſuperant tres menſes circa punctum *q* poſitum inter *C* & *u* maxime contraria, habentes tantum 17.

Nec mirum autem hoc tertium caput a reliquis ſuperari; cum nimirum non ita compreſſa ſit Atmoſphæra Solaris, ut licet puncta *R* & *r* pertinentia ad Æquatorem Solarem maxime diſtent ab Æcliptica; adhuc tamen ipſa Atmoſphæra Solari nonnihil protenſa ultra orbem Terræ, ipſum lentis illius dorſum ad Terram non pertingat.

Plures aliæ comparationes inſtitui poſſent æque faventes Mairaniæ ſententiæ. Hæc tamen ſatis ſuperque ſunt: nec ulla ſane alia Hypotheſis iuvenietur, quæ tam belle cum phænomenis congruat; quod quidem hanc ipſam ſententiam mirum in modum confirmat.

Illud notandum; omiſſam eſſe in hiſce comparationibus noctium, vel crepuſculorum prolixitatem aut brevitatem; tum quia ſtatim poſt crepuſculum manifeſtari ſolent Boreales Auroræ; tum quia ſi per hyemem longiores ſunt noctes; frequentiores quoque ſunt nubes Cælum obtegentes, & multo rariores metu tuſſium obſervationes.

Porro hæc omnia, quorum pleraque nec paucis exponi poſſunt, & ſchema etiam prorſus requirunt, innuenda ſibi tantummodo Noſter hìc cenſuit, non fuſius pertractanda.

(83) Materia Atmoſphæræ Solaris aliquando, licet admodum raro, ſtatim ac in noſtræ illius tenuiſſimæ Atmoſphæræ ſupremum verticem decidit, inflammatur, & effervеſcit, ac eo pacto aliquando etiam Auſtrales Auroras cernimus. Sæpius dum ad Polum tendit; vel dum undique ad Polum confluens addenſatur, & colliditur, exardeſcit, & Boreales Auroras exhibet altiſſimas illas ac ampliſſimas, & univerſæ Europæ conſpicuas. Sed fere ſemper antequam accendatur, ad Terram propius accedit prope Polos, vel quia ibi ex ipſo confluxu addenſata fit in ſpecie gravior, vel quia aer ille ipſe, quem diximus ex Æquatore perpetuo ad Polos defluere, dum ſubjectum aerem Polarem premit ſuo pondere, & eodem ad latera ſummoto, deſcendit, eam ſecum defert, & inſinuat.

Inde autem fieri affirmat Noſter, ut Zonæ frigidæ hujuſmodi materiæ ingentem copiam habeant, & Auroras Boreales frequentiſſimas exhibeant, quæ parum admodum ſe attollant a ſuperficie Terræ & quas iccirco nobis ob Terræ curvitatem intueri non liceat.

Et quidem in Moſchovia, in Dania, ac Suecia, in regionibus omnibus Polo propioribus ſæpe frequentiſſima apparere hujus generis phænomena jam certo conſtat. Maupertuiſius teſtatur, ſibi per tot menſes nivibus, & glacie, & fere perpetuis tenebris horridos Torneæ ſub Polari circulo jucundiſſimum ſane ſpectaculum hujuſmodi phænomena quotidie præbuiſſe,

(84) Multa phænomena ex iis, quæ in Borealibus regionibus Zonæ frigidæ proximis cernuntur frequentiſſima; oſtendit Mairanius ſect. 2. cap. 6. eſſe de eorundem Meteororum genere, quæ hic habemus: oriri autem frequentiam illam ex longa crepuſculi duratione, quod ibi per plures menſes totam noctem tenet, Sole non multum ſub Horizontem depreſſo, & ex reflexione lucis ipſius crepuſculi facta in glaciebus, & nivibus: ut & illud, e nivibus vento agitatis pulviſculum quendam glacialem elevari, & volitare quaquaverſus, qui & Parelia, & Irides, & plura alia præbeat phænomena Solis ſub Horizontem depreſſi radiis laceſſitus.

Ibidem

Ibidem ostendit, hæc phænomena Incolas ipsos a Borealibus Auroris probe discernere; & hæc quidem perpetua esse, illas nonnisi ex intervallo restitui; quanquam in singulis restitutionibus frequentissima, quod quidem pluribus indiciis satis manifesto constet.

(85) Ex Mairaniana sententia illud consequitur, Auroras, quas nos circa Polum Borealem cernimus, circa Australem quoque videri debere, quanquam non iisdem anni temporibus maxima ibi frequentia haberi debeat. Eas quidem a nemine observatas constat: nec mirum. Nam loca omnia Australia, ut ipse Mairanius notat, paulo cultiora vel intra Zonam Torridam sita sunt, vel parum admodum ab ea removentur. Procurrit nonnihil extremum Africæ Promontorium Bonæ Spei, & Terra Magellanica, sed nec ea loca multum ad Polum Australem accedunt nec Observatoribus abundant, & Naves ulterius progressæ brevi admodum intervallo, ibi morantur: Accedit autem, quod & Vectores plerunque habent mercaturæ exercendæ peritiores quam observandæ Naturæ.

(86) Immensi Terræ tractus ad Austrum prorsus ignoti adhuc perseverant. In causa sunt & motus illi marium incitatissimi, quos vulgo dicimus *le Correnti*, & glaciata maria, vel innatantibus glacierum velut insulis quibusdam ita consita, ut jam nemo sit, qui cum tam certo Naufragii periculo proram eo dirigat; cum potissimum pleraque ex iis locis aliquando detecta vel prorsus inculta squallere compertum sit, vel maximè inopes alere, & admodum feras Barbarorum turmas, a quibus multum timere possis, nihil habeas, quod speres.

Et quidem mirum sane videri solet tantam in Australi temperata zona vim alicubi esse frigoris, ut eæ glaciales insulæ occurrerint nonnunquam etiam citra quinquagesimum latitudinis gradum, nimirum in eodem climate, in quo Italia, & Australis Galliæ ora jacet, quæ adeo mitiore utuntur Cælo. Est qui ad amovendum miraculum fabuletur, Tellurem super alio Axe olim diurno motu rotatam, alios habuisse Polos, quos incursu Cometæ in aliam plagam revoluta mutaverit. Maria autem circa veteres Polos novo Æquatori propiores, Australem potissimum in medio olim mari situm, vetustissimam glaciem, qua per tot sæcula induruerant, adhuc retinere, ex qua & majora illa frigora, & glaciales insulæ sensim inde originem trahant.

Verum commentis hisce sepositis, causa in promptu est. Sol sub finem Decembris, ut diximus, Telluri est proximus, sub finem Junii est remotissimus: nec ita exiguum est distantiæ discrimen. Trigesimam partem totius distantiæ adæquat: ex quo facile demonstrari potest, radiorum vim decima quinta sui parte minorem esse mense Junio, quam Decembri. Quare cum nobis in Boreali Hemisphærio sitis Decembri mense sit Hyems, Junio Æstas, at contra Hemisphærium Australe incolentibus Decembri sit Æstas, & Hyems Junio; nobis quidem & calorem temperat per Æstatem tantus Solis recessus, & frigoris vim retundit accessus per Hyemem: illis contra utrumque auget.

(87) Respicit nobilissimam illam expeditionem duplicis turmæ Academicorum, de qua superius diximus ad versum 612. quorum altera sub Polarem circulum profecta, altera sub Æquatorem, potissimum ad Telluris figuram determinandam mensurando gradus Meridiani, & Æquatoris, ac definiendum discrimen gravitatis, quam pluribus experimentis certo jam constat minorem esse sub Zona Torrida, quam hic sub temperata, & hic minorem, quam ad Polos, quod ipsum discrimen cum quæstione de Telluris figura nexum habet.

Hæc gravitatis inæqualitas primum detecta fuit a Richero, qui anno 1671. ab ipsa Parisiensi Academia in insulam Cayennam missus ad observationes Astronomicas habendas prope Æquatorem, notavit sui Horologii pendulum lentius oscillari, ex

quo

quo, & ex aliis pendulorum observationibus diligentissimis intulit gravitatem ibidem minorem esse, qnam in Gallia.

Res cum Litterario Orbe communicata mirum in modum commovit homines. Hugenius, & Nevvtonus eam inæqualitatem eodem modo deducebant ex diurno motu, & ex ea compressam Telluris formam, quo hìc superius ad versum 457. deduximus ex conversione Atmosphæræ Solaris & inæqualitatem ponderis Atmosphæræ ejusdem in diversis distantiis ab Æquatore, & figuram lenticularem. Plerique autem phænomenum ipsum vel in dubium revocare agressi, vel negare etiam experimentis institutis in locis minus distantibus, quam par esset. Inde & contentiones exortæ plurimæ, & diligentissimæ investigationes, pluribus etiam expeditionibus tam a Londinensi, quam a Parisiensi Academia ordinatis ad rem explorandam, donec demum certo constitit de gravitatis inæqualitate, & incremento pergendo ab Æquatore ad Polos.

Observationum omnium historiam, cum mappa geographica exhibente loca omnia, in quibus eæ institutæ sunt, videre est in adnotationibus ad Transactionum Anglicanarum annum 1734. Gallicè editum Parisiis anno 1740. Methodum observationes accuratè instituendi Mairanius diligentissimè persecutus est in Commentariis Academiæ Paris. 1735., qui & ad annnum 1720., determinavit hypothesim gravitatis, quæ quancunque Telluris figuram cum gravitatis inæqualitate pariter quacunque conciliare possit. Nos anno 1741. in dissertatione de inæqualitate gravitatis in diversis Terræ locis, & methodos tradidimus binas eam investigandi comparatione instituta cum vi elastica, & cum centrifuga, ac præter alias causas, ex quibus ea vel pendet ex parte, vel pendere posset, hypothesim gravitatis uniformis, sed directæ ad bina centra protulimus simplicissimam, quæ conciliare posset quietem Telluris, figuram Ellipticam productam ad Polos, qualem Cassinus voluit, & incrementum gravitatis Polos versus in eadem ratione, quam vis centrifuga ex motu diurno orta, & Nevvtoniana generalis gravitas requirit, quæ tria sibi invicem ita adversari videntur prima fronte, ut nulla ratione conciliari possint. Sed ea fusius persequi non est hujus loci.

Ad hasce nobilissimas expeditiones hìc, ut diximus alludit Noster, & investigationem inæqualitatis gravitatis ac figuræ Terræ exprimit iis versibus, *Diversisque locis diverso urgentia nisu pondera, Terrarumque gradus, formamque recludat*. Porro quantum Gallorum genti, & incredibili Regum munificentiæ tum alia omnia, tum hæc potissimum studiorum genera debeant, res est & longe notior, quam ut fusiore commemoratione indigeat, & multo amplior, quam ut tam arctis harum adnotationum limitibus finiri possit.

(88) Exponit paucis, sed satis dilucidè, quod Mairanins fusius persequitur, & exemplis illustrat sect. 2. cap. 3. & 4., nimirum segmentum orbis obscuri latentis majore sui parte infra Horizontem, ejus locum inter Boream & Occidentem, & arcum lucidum, vel arcus lucidos ipsum ambientes.

Orbem rotundum iccirco apparere, quia Solaris Atmosphæræ massa, in eam figuram conformetur, cum primum decidit. Exemplo esse potest ingens Olei gutta aquæ affusa, quam cernimus undecumque æque extendi, & circuli formam induere.

Apparere initio inter Boream & Occidentem, & majore sui parte depressum sub Horizontem, quia massa illa, quæ nobis phænomenum exhibet, cecidit in eam Terræ partem, quæ Solem spectat, & decidit non ita multo ante Solis occasum, ac crepusculi tempore (iis massis, quæ forte mane ceciderunt, & circa Meridiem, jam dissipatis) quæ Terræ pars Occidentem spectat, & sub nostro Horizonte latet. Sed cum statim, ut supra diximus, cogatur ad Polum tendere, iccirco a nobis non ad Occidentem spectari, sed inter Occidentem, & & Boream.

Arcus

Arcus lucidos sic efformari. Primam ingentem massam, cum primum attingit superficiem extremam Atmosphæræ Terrestris illius purioris, sed quæ ipsâ sit densior, & in accessu ad Terram densitatem augeat ibidem dividi; partem ejus tenuiorem, & facilius inflammabilem magis retardari, densiorem autem majore pondere præditam celerius aliquanto delabi; unde fiat, ut dum utraque, ne in montem consistat, expanditur ad latera; bina quædam circularis formæ strata exurgant, quorum densius, & magis nebulosum Terras spectet, tenuius & citius inflammatum ipsi superaffusum circumquaque procurrat, & lucidum arcum exhibeat ea sua parte, qua fumosum stratum excedit; quod ut oculis ipsis subjiciat, adhibet imaginem cassidis æneæ, quæ si nigricanti, & minori pileo imponatur, strata illa referet, & inspecta ex parte inferiore exhibebit tam orbem nigrigantem, quam nitentem zonam ipsum ambientem.

Porro si massæ, quæ deinde adveniunt, eodem loco decidant, & ampliores sint; earum strata eadem ratione divisa, & prioribus superaffusa alios obscuros limbos, & alios nitidos exhibebunt. Sed quia raro admodum fit, ut novæ massæ & eundem occupent locum, & ampliores sint; plerumque unica spectatur lucida Zona, novis massis cum priore confusis, & tam obscurum orbem, quam lucidum protendentibus. Raro autem admodum tres lucidæ zonæ, vix unquam spectantur quatuor.

Hæc ipsa est Mairaniana lucidarum zonarum explicatio. At aliquando inde etiam lucidæ zonæ oriri poterunt, quod dum massa aliqua, se in Atmosphæram Terrestrem insinuat, pars aliqua forte multo densior, & gravior, multo citius, & inferius delapsa, multo pariter citius motum diurnum acquirat; ac proinde tota illa massa distendatur in longiorem fasciam secundum directionem circuli paralleli Æquatori. In primo casu, debet obscurum, & nebulosum esse quidquid fasciis lucidis continetur. In secundo poterunt Stellæ admodum distinctæ apparere infra arcum lucidum qui solum basim habebit haud ita latam, & fumosam, quod & frequentius accidit. In primo pariter casu arcus lucidus habebit declinationem quancunque a Borea, in secundo Polum recta respiciet, & in utroque casu, nisi alii motus, & aliarum massarum accessio irregularis rem turbet, forma erit proximè circularis, & adhiberi poterit ad determinandam phænomeni distantiam a superficie Terræ problema a Mayero solutum analyticè, & a nobis constructum, de quo supra ad vers. 292., in primo tamen inveniendum erit centrum circuli methodo a nobis ibidem indicata.

Declinationis quoque Occidentalis phænomeni alia esse potest causa, & erit profecto eo casu, quo Atmosphæra Solaris totam Terram ambiat. Sit in fig. 7. *IKLM* Parallelus loci siti in Hemisphærio Boreali, ut est universa Europa, quem ipse diurno motu percurrat. Erit in Meridie in *K*, in occasu Solis in *L*, in media nocte in *M*, in ortu Solis in *I*. Partes autem Atmosphæræ Terrestris, quæ imbuuntur Atmosphæra Solari sunt potissimum eæ, quæ versantur circa *H*, ut supra vidimus. Porro quæ incurrerunt in Atmosphæram Terrestrem loco tendente ab ortu ad Meridiem per *IK*, interdiu videri non potuerunt, & vespere jam ad Polum *P* a motu diurno delatæ sunt. Quæ ceciderunt loco eunte per *KL* a Meridie ad occasum, versantur inter *H*, & *e*, eo detortæ nonnihil a motu ipso diurno; nimirum Sole occidente in *L*, versantur inter Boream, & Occasum. Loco ulterius pergente per *ML* ad mediam noctem, jam punctum *H* respectu ipsius ad Orientem jacet, quare partium quæ interea appulerunt ad punctum *H* jam aliquæ respectu Loci jacent ad Boream e regione Poli *P*, & aliquæ etiam ad Orientem; ac iccirco fit ut diffundatur etiam Orientem versus Phænomenum.

Et hinc quidem optimè intelligitur, cur plerunque Phænomenum statim post Crepusculum vespertinum se prodat, cur initio fere semper Boream inter & Occidentem, ac postea se etiam in Orientem extendat. Diximus autem *plerunque*; nam ut maculæ Solares jam plures sunt, jam pauciores, jam nullæ; ita etiam in remotiore Atmosphæra Solis, densiores, quædam & pinguiores partes hac illac volitare, est credibile, a quarum fortuito incursu in quancunque partem Hemisphærii eHg pendebit initium Phænomeni aliquando, ex quarum defectu fieri potest, ut quandoque Atmosphæra Solis etiam plurimum protensa, nulla oriatur insignior Borealis Aurora; ut etiam ex incursu partium circa H in materiam Atmosphæræ Solaris uniformem, æstus quidam lenis orietur nonnunquam, quo fiat, ut lumen tantum lene, ac tenue ex loco tendente per fg spectetur ad partes Polo P respondentes.

Porro, quæ in altero ex Æquinoctiis exhibuimus, in Solstitiis quoque locum habent; verum cæteris paribus videtur declinatio Occidentalis debere esse minor circa Solstitium Æstivum, quam circa Hyemale. Sed hæc fusius persequi non vacat.'

(89) Persequitur hìc rimas limbi obscuri, & radiorum emissiones. De his Mairanius sect. 3. cap. 5. Limbus obscurus, ut & interiores orbis obscuri partes rimas agunt vel ex agitatione interna, & fortuita, ut & nubes quandoque discindi cernimus, vel quia cum non ubique stratum illud inferius & obscurum sit æque densum; a materia superiore jam inflammata citius absumitur, ubi minus crassitudinis habet. Possunt autem rimas ejusmodi, & scissuras gignere etiam novæ massæ identidem decidentes, & vi in ipsum obscurum orbem irrumpentes.

Radiorum duo sunt genera, alterum frequentissimum, quod hìc Noster exponit analogia desumpta e radiis, quos cernimus erumpere per nubium rimas, & quos superiora nubium strata a Sole illustrata jaculantur. Eodem pacto a posteriore illo incendio, quod nobis a nigricante, fumosoque inferiore strato obtectum latet, per rimas illas erumpunt radii, & illustrant tum particulas ipsius Atmosphæræ Solaris nondum inflammatas, tum vapores nostræ Atmosphæræ, in quos forte incidunt, ac eo pacto tractus illos lucidos exhibent.

Alterum genus est eorum, ex quibus Noster exponit deinde coronas efformatas in Cæli nobis conspicui vertice. Nimirum si Materia Atmosphæræ Solaris se eadem ubique copia insinuet in Atmosphæram nostram, oritur quædam lux uniformis per Cælum æque diffusa circa ipsam phænomeni sedem præcipuam. Sed si aliquæ densiores ejus massæ in nostram Atmosphæram decidant haud ita ingentes tamquam globi quidam; partibus gravioribus, ac densioribus inferius descendentibus producuntur ac distenduntur, ut & superius diximus, & columnas quasdam exhibent, quæ, dum inferior pars motum diurnum nondum satis sensibilem acquisivit, sunt Horizonti perpendiculares. Eæ autem vel jam inflammatæ proprio effulgent lumine, vel reflectunt incendii illius posterioris lumen, & iccirco aliquando & interruptæ apparent, lumine nimirum ab aliis interjacentibus massis intercepto.

Ex utroque autem capite oriri debent plurimi radiorum motus, ac vibrationes jam veræ, jam apparentes tantummodo, quas Mairanius persequitur cap. 6.

(90) Hic jam Coronas explicat, in quibus illud maximè mirum videri poterat, quod singuli spectatores supra suum verticem, quem alii alio dirigunt, coronam coeuntem intueantur. Id autem ingeniosissimè sane Mairanius exposuit cap. 7. sectionis 3., ex quo suam explicationem Noster deprompsit.

Nimirum illud est satis notum, binos tractus inter se prorsus parallelos, & ubique æquè a se invicem distantes, si longius protendantur, ita apparere iis, qui ex altero extremo eos inspiciant, tanquam si demum coirent, & semper partes remo-

tiores

tiores ab Observatore apparere a se invicem minus remotas, quam quæ ipsi propiores sunt. Id oculis ipsis subjecit Noster, objiciendo animo imaginem longioris viæ arboribus utraque ex parte consitæ, quarnm bini ordines videntur coire demum in majore distantia. Id autem iccirco fit, quia idem illud binorum quorunquunque truncorum intervallum in majore distantia debet, ut omnia objecta, quæ removentur ab oculo, minorem in oculo ipso sui imaginem pingere, ac proinde minus etiam apparere.

Accidat jam aliquando, ut ex Atmosphæra Solari plurimæ minores massæ in Atmosphæram nobis imminentem guttatim incidant in formam pluviæ cujusdam. Dum singulæ distenduntur partibus densioribus inferius descendentibus, fiunt plurimæ quædam veluti columnæ in aere pendentes, & ad centrnm Terræ directæ; ac proinde Horizonti perpendiculares, eruntque inter se ad sensum parallelæ eæ, quæ eidem Observatori conspicuæ sunt, & incidunt circa ejus verticem. Porro binæ quævis ex iis hinc inde a vertice ipso debent ita videri, ut summa capita propiora inter se appareant, quam imæ bases; ac proinde singulæ apparebunt, tamquam si inclinarentur ad ipsum Cæli conspicui verticem; & si longiores sint, ibi etiam coire videbuntur; ac omnes simul circumquaque suspectæ quandam veluti coronam exhibebunt.

Porro si columnæ illæ ipsæ inclinentur nonnihil dum distenduntur, & Horizonti perpendiculares non sint; punctum ipsum in quo coeunt a medio Cæli vertice deflectet in eam partem, quam directio columnarum spectat, quod sæpe accidit.

(91) Jam ad colores explicandos Noster pergit, de quibus Mairanius cap. 9. sectionis tertiæ. Verum quoniam reliqui admodum tenues apparent, si qui sunt; & rubeus seu sanguineus color validissimus sæpe cernitur, hujus potissimum rationem reddit.

Præmittit autem perbrevem notitiam colorum, ex quibus lux ipsa contexta est, juxta Nevvtoni placita, quem tantis, & tam præclaris inventis celeberrimum, jure Anglorum maximum nominat. De iis autem, & de methodo, qua ipsa radiorum coloratorum textura solvitur, & *lux retexitur*, in Iride fusius egit.

Doctrinæ summa hæc est. Radius lucidus e luminoso corpore delatus componitur e plurimis filiis diversæ naturæ, quæ fila si seorsim ad oculum deferantur suos singula colores exhibent, si conjuncta sint & aptè permixta; nullum colorem referunt, sed albedinem exhibent, quæ cum ex omnibus coloribus componatur, coloris nomine appellanda non est. Ii colores omissis intermediis ad 7. præcipuas classes reducuntur, & dum lux transiens obliquè a medio densiore ad rarius, vel viceversa, refringitur; alii refringuntur minus alii magis, hoc ordine: omnium minime Rubeus, tum Aureus, Flavus, Viridis, Cæruleus, Indicus, Violaceus.

Porro hi colores separantur per refractionem, ut in Iride docuimus. Sed iidem etiam per reflexionem separantur in minimis particulis superficiei corporis, in quas impingunt, ut hic Noster docet, & demonstrat Nevvtonus Optices lib. 1. parte 2. prop. 10., ubi ostendit: *Omne corpus reflectere radios, qui sunt sub ipsius colore, copiosius quam reliquos, & colorem suum inde trahere, quod radii isti in reflexo lumine prævaleant, ac dominentur.*

Quæ autem radiorum genera copiosius reflecti debeant, quæ transmitti, id vero determinat crassitudo particularum, ex quibus corpus componitur (quam quidem Noster metri, & perspicuitatis necessitate ductus *crassitiem* appellavit). Nam Nevvtonus idem per plurima experimenta diligenter *observatis reflexionibus, refractionibus, & coloribus corporum tenuium pellucidorum* in parte 1. lib. 2. Optices, & iisdem observationibus inter se collatis, ac phænomenis magis compositis explicatis per simpliciora in ejusdem libri parte secunda, demonstrat in tertia prop. 2. *Partes minimas corporum naruralium fere omnium esse aliquo modo*

do pellucidas, & Opacitatem istorum corporum oriri ex multitudine reflexionum, quæ in interioribus ipsorum partibus fiant. Et prop. 4. *Quo corpora opaca esse queant & colorata, partes ipsorum itemque earum intervalla debere non esse minora certæ, & definitæ magnitudinis*, Ac prop. 5. *Pellucidas corporum partes pro varia sua crassitudine reflectere radios uno colore, & transmittere radios alio colore eisdem de causis, ac tenues Lamellæ, sive Bullæ reflectunt, vel transmittunt radios istos comparate*. Atque huic quidem Causæ Corporum omnium Colores omnes attribuendos esse existimat. Tum demum prop. 7. ostendit *Magnitudinem Partium, ex quibus corpora Naturalia constant, quæ sit, ex ipsorum Coloribus conjici posse*.

Idem autem, & causam sequentibus propositionibus profert demonstrans. *Reflexionis causam non esse tribuendam impactioni luminis in partes corporum solidas, sive impervias*, sed *Corpora reflectere & refringere lumen una eademque vi diversè in diversis circumstantiis se exerente, quæ proportionalis sit quam proximè densitatibus corporum reflectentium, & refringentium, excepto quod corpora unctuosa, & sulphurosa refringant, plusquam alia corpora, quæ sint in eadem densitate. Porro Lumen propagari spatio temporis a corporibus lucidis, & in transmissu suo per quamlibet superficiem refringentem nancisci constitutionem quandam seu dispositionem transitoriam, quæ in radii progressu æqualibus revertitur intervallis, efficitque; ut is in singulis dispositionis istius accessibus transmittatur facilius per superficiem refringentem proximè deinceps objectam; in singulis autem ejusdem intermissibus, seu intervallis, reflectatur facilius ab ejusmodi superficie*.

Ea Dispositio, qualis tandem sit, utrum consistat, in motu quodam circulatorio, an vibratorio radii ipsius, vel etiam medii, id quidem profitetur *se non inquirere*. Fortasse *Radios luminis impingendo se in superficiem quamlibet refringentem, vel reflectentem excitare vibrationes quasdam in medio, sive substantia refringente, vel reflectente. Vibrationes hoc modo excitatas propagari, moverique velocius, quam ipsos radios, adeo ut illos antevertat. Cumque radius aliquis sit in ea vibrationis parte, quæ cum motu suo conspiret, tum eum facile transmitti; Cum autem sit in contraria Vibrationis parte, quæ motui suo obsistat; tum eum facile reflecti*. Utcumque autem vera sit, aut falsa hæc hypothesis, illud satis constare *Luminis Radios ita esse comparatos, ut aliqua ex causa alternatim reflectantur facilius, & facilius refringantur per multas vices*.

Porro *in Radiis diversorum generum emergentibus in æqualibus angulis e quavis refringente superficie in unum idemque medium; Intervalla sequentium vicium facilioris Reflexionis, & facilioris transmissus*, esse in data quadam ratione inæqualia. Unde fiat, ut radio albo lamellam ingresso non omnia ejus fila diversorum colorum sint tum ibi in egressu, tum in fine in egressu in vicibus facilioris Transmissus, aut omnia in vicibus facilioris Reflexionis; acproinde alia transmittantur, & alia reflectantur. Et hoc demum pacto a crassitudine particularum, ex quibus Corpora Naturalia componuntur pendet eorum color.

Hæc est quædam summa brevissima Nevvtonianæ doctrinæ de corporum coloribus, ex qua hic Noster infert, particulas vaporum pro diversa sua crassitudine, diversos colores reflectere. Porro cæteros, ut Violaceum, Indicum, Cæruleum, & quidem etiam viridem, obscuriores esse, & facile cum nocturnis tenebris confundi. Flavum & Aureum tenuiores minus percipi. Rubeum autem omnium vividissimum, vehementissimè oculos percellere, & noctu potissimum videri.

videri. Accedit, quod cum Rubeus radius omnium minime refringatur, id ipsum indicio est, eum, qui omnium difficillimè a recto tramite detorqueatur, omnium facillime propagari per aerem vaporibus impeditum, & fibras oculorum impellere omnium vehementissimè; unde fiat, ut etiam sub noctem circa occasum Solis, & circa ortum, nebulas, nubesque ipsas rubro potissimum colore infectas videamus:

(92) Nihil pene frequentius in Veterum monumentis occurrit, quam hastatos milites, & horridos hostilium turmarum concursus, ac imbres sanguineos in Cælo conspectos, Cælumque ipsum ardere visum. Admodum verosimile est Borealis Auroræ radios, & columnas, atque incendium illud, & colorem vaporum igneum, ac sanguineum, rudes hominum animos & rei ignaros ita concussisse, ut quæ suus cuique ex inopinato spectaculo conceptus terror suggereret, ea nimirum se videre omnia, & manibus propemodum ipsis contingere arbitrarentur.

(93) Post figuras illas omnes, ubi materia Atmosphæræ Solaris ad Polos delata, & Atmosphæræ Terrestri commixta, ac per eam æqualiter distributa est, tum vero ibidem quieto lumine nitet, & Matutinam Auroram referens diutius placido, atque hilari vultu perseverat.

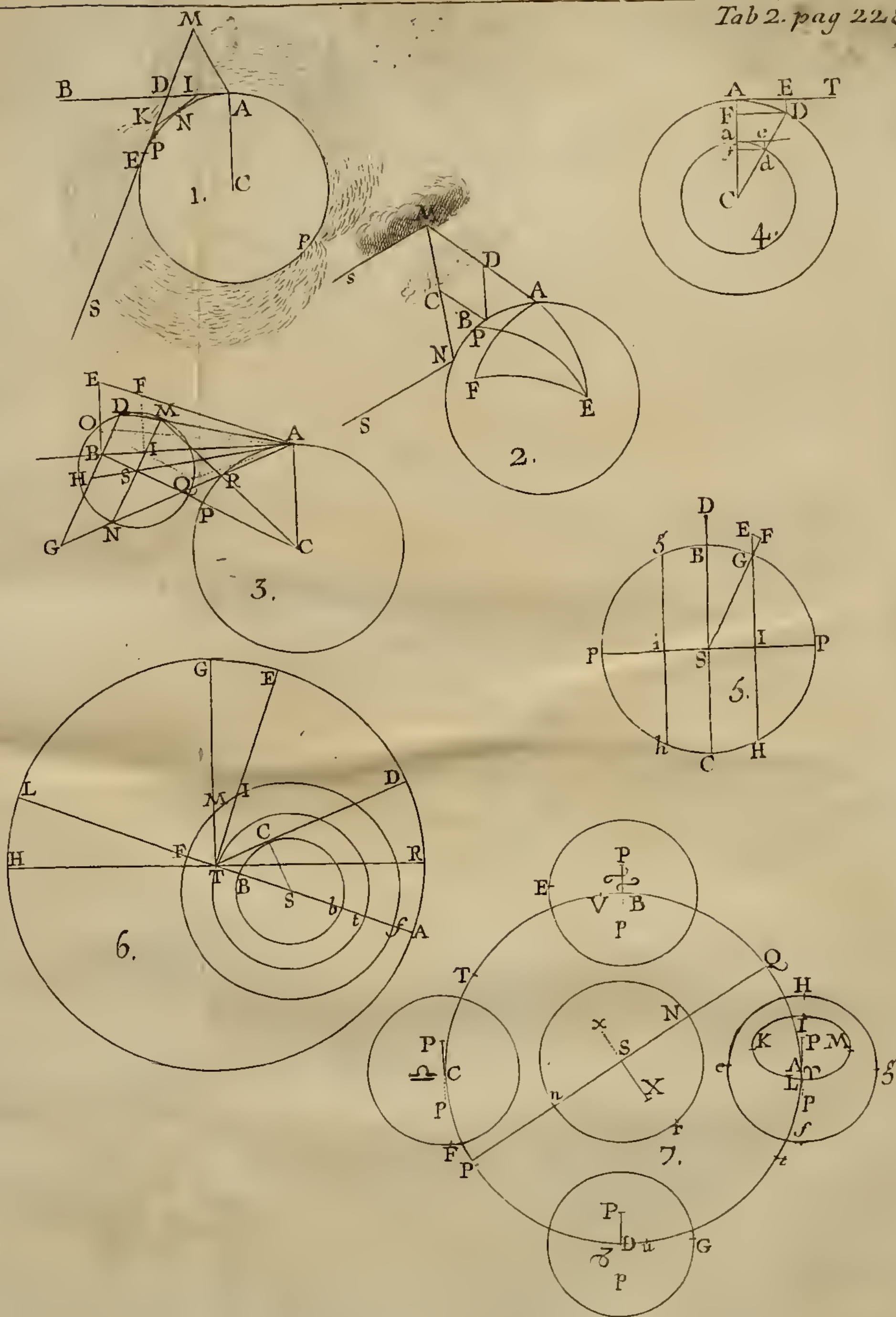
(94) Plura sunt Mairanii præclarissima inventa, quibus, & Geometriam auxit, & Physicam, quam ut hic commemorari possint. Satis prædicant summum hominis ingenium, & doctrinam singularem tot præclarissima monumenta quæ in Commentariis Academiæ Parisiensis passim occurrunt, quorum catalogum sane prolixum Ipse index exhibet, ut & incredibilem quandam eruditionem, ac miram sane, & perspicuitatem, & elegantiam sermonis ejusdem Academiæ Historia prædicat, quam ipse annis 1741, 1742, 1743 nitidissimo stylo est persecutus.

Sed in hoc de Aurora Boreali opere præ cæteris omnibus ita totus elucet Mairanius, ut jure hic Noster Phæbum ipsum affirmantem inducat, neminem hanc Cælestem Borealis Auroræ originem, magnificentius illustraturum fuisse, ac sublimius collocaturum. Profecto qui halce omnium phænomenorum explicationes adeo patentes, adeo cum Natura conformes consideret, & adjiciat consensum incredibilem eorum temporum, quibus in hac sententia frequentiores Boreales Auroræ videri debent, cum observationum historia, ac momenta rationum expendat, quibus cæteræ sententiæ satis manifesto impugnantur, & quibus quæcumque contra hanc objici possint, facillime dissolvuntur; næ ille in eandem sententiam facile pertrahetur, & Mairanii ingenium singulare mirabitur, ac invidebit fortunæ, quæ ipsi argumentum obtulerit, in quo tam feliciter operam collocaret. Multa adjici possent. Sed & hæc quæ diximus, abunde ad sententiam hanc illustrandam sufficiunt, & harum nos adnotationum nimis angusti limites liberius excurrere, & longius evagari, non sinunt.

F I N I S.



Tab 2. pag 228.



Tab 2. pag 228.
M
B D I A
K N
E P
C
1.
P
S
M
s
D
A
C
B
P
N
F
E
S
2.
E F
O D M
A
B I
H S
Q R
P
G N
C
3.
A E T
F D
a e
d
C
4.
D
E F
B G
P i I P
S
5.
h C H
G E
L M I D
C
H F R
T B S b t f A
6.
P
E V B
P
Q
T
H
N
P I
K P M
C S
X
L
P
n
F
P
7.
P
D u G
P

